Forststraßenböschungen als bedeutender Lebensraum für verschiedene Bärlappsippen im Bundesland Salzburg und angrenzenden Gebieten

Ralf Schwab*

Abstract: In the course of investigations on the spread of vascular cryptogams in the province of Salzburg and adjacent areas, a large number of previously unrecognized occurrences of *Diphasiastrum alpinum*, *D*. (×)*issleri*, *D*. *complanatum* and *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* was found. The vast majority of these deposits extend along slopes of forest roads. Different factors such as the height, exposure, inclination angle, and the size of the overgrown area were determined at the individual growth sites. The results of the multi-year studies are presented in this article. Furthermore, extensive assistance is provided to facilitate identification of the taxa which otherwise tends to be difficult. A recently introduced project for the taxa's protection is also presented.

Zusammenfassung: Im Rahmen von Untersuchungen zur Verbreitung der Gefäßkryptogamen im Bundesland Salzburg und angrenzenden Gebieten wurden zahlreiche bisher noch nicht nachgewiesene Vorkommen von *Diphasiastrum alpinum*, *D*. (×)*issleri*, *D*. *complanatum* sowie *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* gefunden. Die weitaus meisten dieser Vorkommen erstrecken sich an Böschungen von Forststraßen. An den jeweiligen Wuchsorten wurden verschiedene standörtliche Faktoren wie beispielsweise Höhenlage, Exposition, Neigungswinkel der Wegböschung sowie die Größe der bewachsenen Fläche ermittelt. Die Ergebnisse der mehrjährigen Untersuchungen werden in dem vorliegenden Artikel dargestellt. Außerdem wird eine umfangreiche Bestimmungshilfe zu den teilweise schwierig unterscheidbaren Sippen gegeben und ein angelaufenes Schutzprojekt vorgestellt.

Key words: *Diphasiastrum*, *Lycopodium*, Salzburg, Bestimmungshilfe, Forststraßenböschung, Standortfaktoren.

*Correspondence to: Ralf.Schwab@online.de
Hankham 19, 5302 Henndorf am Wallersee, Austria.

.

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG

Im Jahr 2011 begann die intensive Beschäftigung des Autors mit den Bärlapp-Vorkommen im Untersuchungsgebiet im Rahmen eines Projektes der Salzburger Botanischen Arbeitsgemeinschaft (Sabotag) zur Erfassung der einheimischen Gefäßkryptogamen. Das Ziel dieses Projektes war, für ein geplantes Buch über die Farnpflanzen Salzburgs vollständige Kenntnis zu deren aktuellen Verbreitung zu erhalten. Dieses Projekt „Salzburger Farnflora" ruht seit einigen Jahren und aus heutiger Sicht erscheint ein Abschluss unwahrscheinlich.

In der Exkursionsflora für Österreich, Lichtenstein, Südtirol (Fischer & al. 2008) werden für Österreich die in Tabelle 1 aufgeführten 11 Bärlappsippen mit den hier angeführten Häufigkeiten angegeben. Alle meiden kalkhaltigen Untergrund und bevorzugen Standorte auf mageren und sauren Böden. Der Schutzstatus für die verschiedenen Sippen ist in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich definiert.

Aus Platzgründen werden in einigen Diagrammen und Tabellen die in Tabelle 1 angegebenen Abkürzungen für die einzelnen Sippen verwendet.

Ausgangssituation im Jahr 2011 zu den bis dato entdeckten Vorkommen für das Land Salzburg war folgender Wissensstand: Von den aus Österreich bekannten 11 Bärlappsippen (Tabelle 1) waren neun Sippen nachgewiesen. Nur für *Diphasiastrum tristachyum* und *D.* (×)*zeilleri* lagen keine Funde vor. Bei den Kartierungen wurde das Hauptaugenmerk auf die selteneren Taxa gelegt, deren bekannte Verbreitung noch große Lücken aufwiesen. Gerade von *D. complanatum, D.* (×)*issleri und Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* lagen nur wenige verstreute Funddaten aus dem Land Salzburg vor, die bei den Flachbärlappsippen meist veraltet bzw. historisch waren. Dazu wurde in den vergangenen sieben Jahren im ganzen Untersuchungsgebiet, beginnend an den altbekannten Fundorten, gezielt nach aktuellen Vorkommen dieser Sippen gesucht. Dabei ergab sich eine hauptsächlich auf Forststraßen zu Fuß zurückgelegte Wegstrecke von mehreren tausend Kilometern.

Die gesamte Gattung der Flachbärlappe gilt wegen der großen Variabilität der Sippen als bestimmungskritisch und das reine Anwenden der gängigen Bestimmungsschlüssel führt teilweise zu unterschiedlichen und damit keinem sicheren Ergebnis. Ein Ziel des Artikels ist es, dem Leser eine weitergehende Bestimmungshilfe in die Hand zu geben, die vielleicht nicht in allen, aber doch in den meisten Fällen eine eigene sichere Bestimmung ohne Hinzuziehung von Spezialisten ermöglicht.

Die vielen Funde von Flachbärlappvorkommen an Forststraßenböschungen, auf denen oft auch verschiedene Sippen nebeneinander vorkommen, waren zu Beginn der Kartierung so nicht erwartet worden. Bald stellte sich die Frage, was diesen Stellen gemeinsam ist und welche Faktoren auf die Besiedlung einen Einfluss haben. Das war der Anlass, diese Wuchsorte genauer zu untersuchen und verschiedene Parameter zu erfassen.

Bedeutsam sind in erster Linie die vielen Vorkommen von *Diphasiastrum* (×)*issleri,* die für das weltweit bekannte Vorkommen dieser seltenen Sippe von großer Bedeutung sind. Daraus resultierend wurde auf die Initiative des Autors hin im Bundesland Salzburg ein Artenschutzprojekt für *Diphasiastrum* (×)*issleri* und *Diphasiastrum complanatum* gestartet, das maßgeblich durch die Österreichischen Bundesforste unterstützt wurde. Ein vom Land Oberösterreich getragenes Artenschutzprogramm für diese Sippen läuft dort bereits seit 2011. Hier konnten die neuen Fundstellen in diesem Bundesland zum Teil schon integriert werden. Wie positiv sich Pflegemaßnahmen auf einzelne Populationen langfristig auswirken können, hat der Autor in seiner südhessischen Heimat über ein jahrelanges Monitoring nachweisen können.

2 LAGE, UMFANG UND GLIEDERUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Der größte Teil der Feldarbeit fand im Gebiet des Bundeslandes Salzburg statt. In allen Landesteilen mit für Bärlappe günstigem geologischem Untergrund wurden viele Kartierexkursionen durchgeführt. Auch in den benachbarten Bundesländern Oberösterreich, der Steiermark und Kärnten wurden in grenznahen Gebieten gezielte Exkursionen durchgeführt.

Eine Übersicht zum gesamten begangenen Untersuchungsgebiet ist in Abb. 1 und Abb. 2 dargestellt.

In Tabelle 2 werden Regionen, in denen Kartierarbeit erfolgt ist, entsprechend der KFZ–Kennzeichen gelistet.

Tabelle 1: Übersicht zu den in Österreich vorkommenden Bärlappsippen.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Abkürzung	Häufigkeit
Diphasiastrum alpinum (L.) Holub	Alpen-Flachbärlapp	*D.a.*	zerstreut bis sehr selten
Diphasiastrum complanatum (L.) Holub	Fächer-Flachbärlapp	*D.c.*	selten
Diphasiastrum (×)*issleri* (Rouy) Holub	Issler-Flachbärlapp	*D.i.*	selten
Diphasiastrum (×)*oellgaardii* Stoor & al.	Oellgaard-Flachbärlapp	*D.o.*	sehr selten
Diphasiastrum tristachyum (Pursh) Holub	Zypressen-Flachbärlapp	*D.t.*	sehr selten
Diphasiastrum (×)*zeilleri* (Rouy) Holub	Zeiller-Flachbärlapp	*D.z.*	sehr selten
Huperzia selago (L.) Schrank & Mart.	Tannen-Teufelsklaue	*H.s.*	zerstreut
Lycopodiella inundata (L.) Holub	Sumpfbärlapp	*L.i.*	sehr selten
Lycopodium annotinum L.	Schlangenbärlapp	*L.a.*	zerstreut
Lycopodium clavatum L. subsp. *clavatum*	Gewöhnlicher Keulenbärlapp	*L.c.c.*	zerstreut bis selten
Lycopodium clavatum subsp. *monostachyon* (Grev. & Hook.) Selander	Schneehuhn-Keulenbärlapp	*L.c.m.*	selten

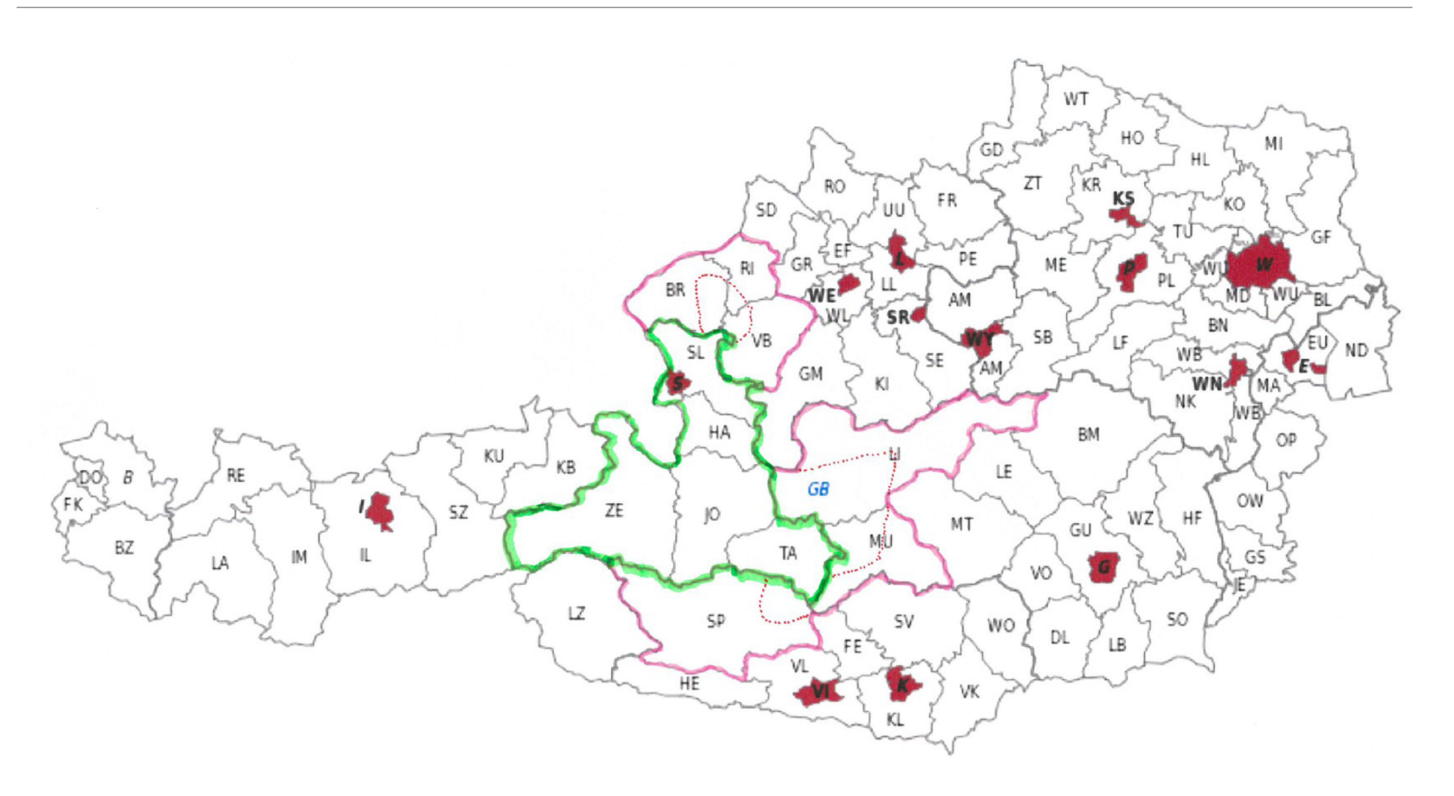


Abb. 1: Lage des Bearbeitungsgebietes, Darstellung nach politischer Einteilung innerhalb Österreichs.
http://austria-forum.org/af/AustriaWiki/Liste_der_Bezirke_und_Statutarst%C3%A4dte_in_%C3%96sterreich 26.01.2016
Grün, mit geschlossener Linie umrandet: Land Salzburg, Hauptbearbeitungsgebiet.
Rot, mit punktierter Linie umrandet: Gebiete außerhalb Salzburgs, in denen Exkursionen durchgeführt wurden.
Rot, mit geschlossener Linie umrandet: Grenzen der Nachbarbezirke, bei denen in Teilbereichen Exkursionen durchgeführt wurden.

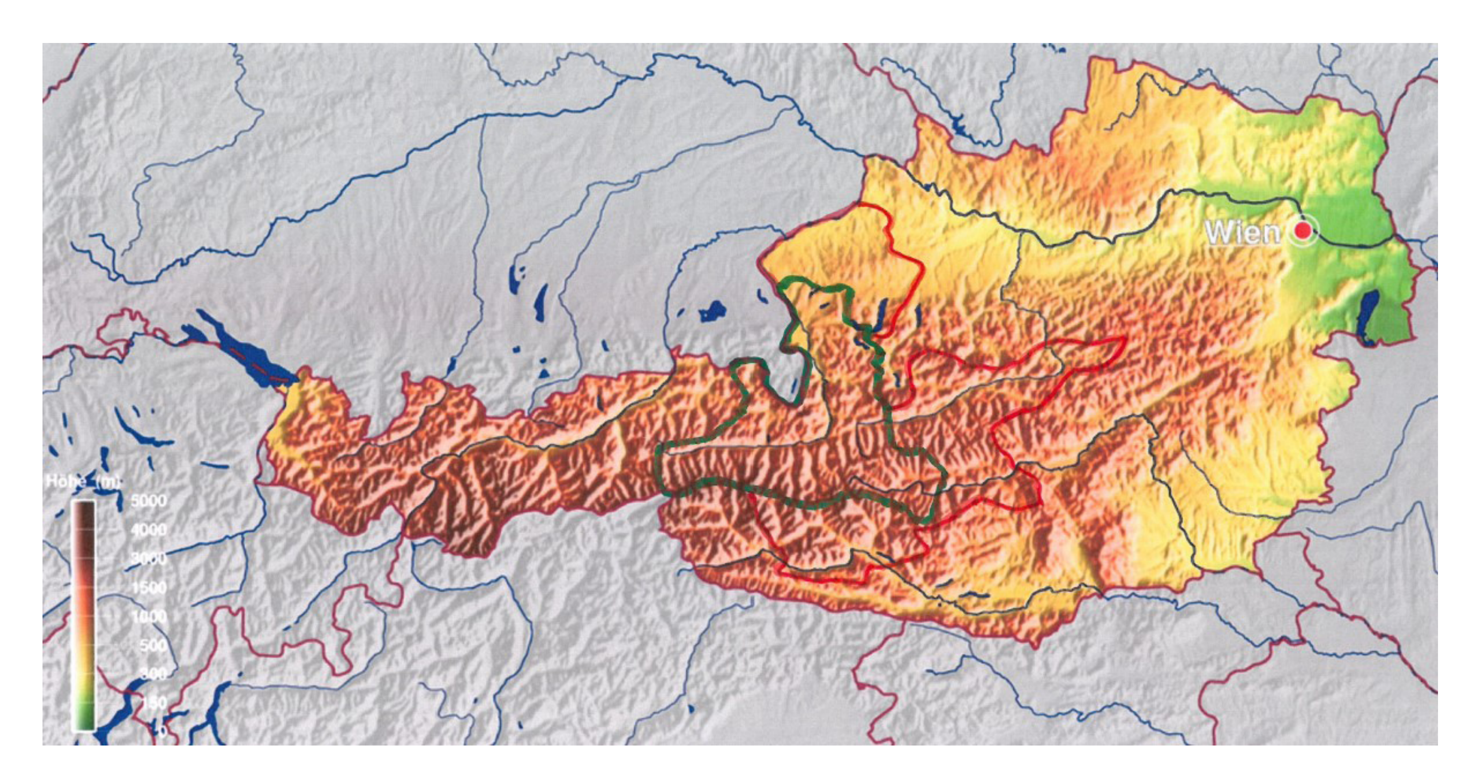


Abb. 2: Das Bearbeitungsgebiet, Darstellung der topographischen Struktur.
http://www.ginkgomaps.com/de/rl3c_at_oesterreich_landkarte_illdtmcolgw30s_ja_mres.jpg 04.03.2017
Grün, mit geschlossener Linie umrandet: Land Salzburg, Hauptbearbeitungsgebiet.
Rot, mit geschlossener Linie umrandet: Grenzen der Nachbarbezirke, bei denen in Teilbereichen Exkursionen durchgeführt wurden.

Tabelle 2: Liste der politischen Bezirke, auf deren Gebiet Kartierarbeit durchgeführt wurde.

Bearbeitete Bezirke	Bundesland	Kfz-Kz.	Regionsname
Braunau am Inn	Oberösterreich	BR	Innviertel
Hallein	Salzburg	HA	Tennengau
Sankt Johann im Pongau	Salzburg	JO	Pongau
Liezen	Steiermark	LI	
Murau	Steiermark	MU	
Ried im Innkreis	Oberösterreich	RI	Innviertel
Salzburg	Salzburg	S	Salzburg
Salzburg Umgebung	Salzburg	SL	Flachgau
Spittal an der Drau	Kärnten	SP	
Tamsweg	Salzburg	TA	Lungau
Vöcklabruck	Oberösterreich	VB	Hausruck
Zell am See	Salzburg	ZE	Pinzgau

3 METHODIK

In der Anfangsphase der **Kartierarbeit** wurden hauptsächlich Wuchsorte der seltenen Flachbärlappsippen aufgesucht zu denen aus den letzten 150 Jahren Fundmeldungen vorlagen. Zwar blieb die Nachsuche an diesen Stellen in der Regel erfolglos, aber in der weiteren Umgebung konnten die gesuchten Sippen wiederholt an nordexponierten Forststraßenböschungen in bewaldeten Bergflanken ab 1200 m Meereshöhe gefunden werden. Diese Böschungen waren oft bemoost und locker mit Fichten und Heidelbeersträuchern bestanden. Deshalb wurden später auch in anderen Gebieten zielgerichtet solche Bereiche aufgesucht, weil hier mit relativ geringem Zeitaufwand ein Maximum an Funden zu erwarten war. Besonders in den Anfangsjahren wurde versucht viele Nachweise in unterschiedlichen Kartierungsquadranten zu erbringen, um die Verbreitungskarten aktualisieren zu können.

Zu den bisherigen Funden wurden **Verbreitungskarten** für das Bearbeitungsgebiet auf Quadrantenbasis angefertigt, in denen nur die vom Verfasser dieses Artikels gefundenen bzw. aufgesuchten Funde mit aktuellen Vorkommen berücksichtigt wurden. Fundangaben aus anderen Quellen hätten wegen der nicht unproblematischen Bestimmung einer Überprüfung bedurft und hätten nicht ungeprüft übernommen werden können. Außerdem ist eine Zusammenstellung aller österreichischen Flachbärlappfunde durch ein anderes Autorenteam in Vorbereitung, der nicht vorgegriffen werden sollte.

Für eine Auswertung nicht weit voneinander liegender Fundstellen wurden diese definierten **Fundgebieten** (vgl. Anhang) zugeordnet. Bei Vorkommen an geographisch isoliert liegenden Bergen mit klaren natürlichen Grenzen wie dem Roßbrand im Pongau oder dem Mitterberg im Lungau konnte ein gemeinsames Fundgebiet klar abgegrenzt werden. In anderen Gebieten wurden die Vorkommen Fundgebieten zugeordnet, deren Grenzen mangels natürlicher Strukturen willkürlich gesetzt werden mussten. In diesen Fällen wurden recht nahe beieinanderliegende Vorkommen einem Fundgebiet zugeordnet, welches in der Regel nach dem Gipfel der zentralen Gebirgskette definiert wurde, in deren Hanglage sich die Bärlappvorkommen befanden.

Während die Vorkommen der häufigeren Bärlappsippen *Huperzia selago* und *Lycopodium annotinum* nur auf Vorhandensein im Kartierungsquadranten erfasst wurden, wurden von den Flachbärlappen und den beiden Unterarten des Keulenbärlapps viele **Fundpunkte** per GPS erfasst. Dabei kann ein Fundpunkt mehrere nahe beieinanderstehende Kolonien verschiedener Bärlappsippen im Umkreis von ca. 2 m umfassen. Etwas weiter gefasst ist die Bezeichnung **Fundstelle**, die konzentriert beieinanderliegende Fundpunkte der gleichen oder unterschiedlicher Sippen in einem Abstand von 50 m, in einzelnen Fällen auch bis zu ca. 500 m, zusammenfasst. Als **Kolonie** wird eine in der Regel nah beieinanderstehende Anzahl von Sproßbüscheln einer Sippe definiert, die nach dem Eindruck vor Ort als ein aus einem Ursprung entstandenes Vorkommen angesprochen werden kann. Das ist bei jungen Pflanzen oft eindeutiger möglich als bei älteren großflächigeren Vorkommen. Nur bei den selteneren Flachbärlappsippen erfolgte eine genauere Erfassung der standörtlichen Bedingungen. Bei *D. alpinum* und *L. clavatum* subsp. *monostachyon* wurde erst spät entschieden, auch die Kartierungsdaten zu ihren Vorkommen in die abschließende Auswertung der Funddaten einzubeziehen, so dass von vielen im Kartierungszeitraum beobachteten Funden nur unvollständige Datensätze vorliegen. In der Regel wurden an den Wuchsstellen nur die GPS-Werte notiert, über die später Höhenlage und oft auch die Hangexposition ermittelt werden konnten. Bei einer unmittelbaren Nachbarschaft zu anderen Flachbärlappvorkommen konnten einige Kartierungsdaten von diesen Vorkommen für die Wuchsstellen von *Diphasiastrum alpinum* übernommen werden. In manchen Fällen wurden die geschätzte Größe des Vorkommens und die Fertilität des Bestandes notiert. So kann man die vorhandenen Kartierungsdaten in den meisten Fällen gut mit den entsprechenden Daten zu Vorkommen anderer Diphasiastrensippen vergleichen. Wo die beiden zuletzt genannten Sippen verbreitet vorkamen, wurden allerdings aus Zeitgründen nur einzelne Vorkommen, meist besonders große oder isoliert stehende Kolonien, notiert.

Als einzige Bärlappsippe wurde *Lycopodiella inundata* bisher nicht im Umfeld der prioritär untersuchten Sippen festgestellt, da diese Art andere Lebensräume bevorzugt. Deshalb wurden die Kartierungsdaten ihrer Wuchsorte in dieser Auswertung nicht berücksichtigt.

3.1 Standortparameter

In der Regel wurden bei den selteneren Sippen die genauen **Koordinaten** zur Lage eines Fundortes ermittelt. Mit Hilfe von Google Earth konnte anhand der GPS-Messpunkte die geographische Höhenlage der Wuchsorte ermittelt werden. Die ermittelte **Meereshöhe** wurde für die Auswertung auf ein Vielfaches von 50 m gerundet.

Die **Exposition** der Fundpunkte von *D. complanatum* und *D.* (×)*issleri* wurde in den meisten Fällen vor Ort mit einem Kompass gemessen. Ansonsten wurde mit Hilfe von Google Earth die ungefähre Exposition nachträglich ermittelt. Vergleiche von unmittelbar im Gelände gemessenen und nach der letzteren Methode ermittelten Expositionswerten ergaben in der Regel Differenzen von weniger als 15 Grad.

Der **Neigungswinkel** im Hang wurde vor Ort nur geschätzt. Bei ausgedehnteren Einzelkolonien, deren Untergrund verschiedene Neigungsgrade aufwies, wurde für die spätere Auswertung ein Mittelwert verwendet. In der Auswertung selbst wurden die geschätzten Neigungswinkel jeweils auf ein Vielfaches von 10 Grad auf- oder abgerundet.

Die Fundorte der Bärlappe wurden für die Auswertung in drei verschiedene **Gruppen von Lebensräumen** eingeteilt. Aufgrund der vielen Funde wurden die Forststraßenböschungen neben den anderen von Menschen gestalteten Standorten wie Skipisten, Stromtrassen und Grubenränder als eigene Gruppe definiert. Heiden, Waldstandorte, Erdrutschgelände, Blockhalden, sowie Stellen, die einmal vor längerer Zeit einem begrenzten Wirken von Menschen unterlegen waren, nach Ende dieses Einflusses aber sich selbst überlassen blieben und sich zu naturnahen Standorten entwickelten, wie das Umfeld von alten überwucherten Rückewegen in Forsten, wurden in die Gruppe der natürlichen und naturnahen Standorte zusammengefasst.

Für die Abschätzung der zeitlichen Entwicklung von Bärlappvorkommen konnte das **Alter einiger Forststraßen** durch Nachfrage bei Förstern, privaten Waldbesitzern und der BH Tamsweg abgeschätzt werden. Die bestehenden **Beweidungsrechte** konnten für viele Flächen ebenfalls durch Förster und Waldbesitzer in Erfahrung gebracht werden. So war es gut möglich, zwischen beweideten und unbeweideten Flächen zu unterscheiden. Bei seit Jahren nicht mehr wahrgenommenen Beweidungsrechten sollte die Zuordnung in die Kategorie unbeweidete Flächen geboten sein. Eine Zuordnung in die Kategorie extensiv bzw. intensiv beweidetes Gelände war nicht immer einfach. Hier wurde überwiegend die Einschätzung des Bewirtschafters oder Grundbesitzers übernommen.

Diphasiastren breiten sich mit ober- oder unterirdisch kriechenden Sprossen aus, die büschelige, oberirdische Seitentriebe ausbilden. Infolgedessen präsentiert sich ein Bärlappvorkommen in einer kleinen bis größeren **Kolonie** aus Seitentrieben, die über eine mehr oder weniger große **Fläche** verteilt sind. Anfangs wurde versucht die Anzahl von Seitentriebbüscheln in einem Vorkommen zu zählen. Dieses sicher genauere Verfahren wurde bald wegen der Vielzahl an Seitentrieben in größeren Kolonien in Kombination mit der Vielzahl der gefundenen Kolonien aus Zeitmangel aufgegeben. Die Größe einer Kolonie in Böschungen von Forststraßen wurde später vereinfacht durch Messung und Multiplikation der größten Länge, gemessen in cm parallel zur Fahrbahn bzw. hangparallel, mit der größten Breite, im Winkel von 90 Grad zur ersten Messung (quer zur Straßenrichtung), ermittelt. Natürlich ergibt dieses Verfahren eine größere Fläche als tatsächlich von den Pflanzen in einer Kolonie besiedelt wird und der Deckungsgrad bleibt unberücksichtigt. Da aber in allen vermessenen Vorkommen so verfahren wurde, kann die Ausdehnung verschiedener Kolonien durchaus miteinander verglichen werden.

Nur bei wenigen Vorkommen von *Diphasiastrum complanatum* bzw. *D.* (×)*issleri* wurde die bewachsene Fläche der Kolonie geschätzt, bei Vorkommen des häufigeren *D. alpinum* war dies die übliche Erfassungsmethode, wenn für diese Kolonien überhaupt Größenangaben notiert wurden. Deshalb können die angegebenen Werte zur Koloniegröße von *D. alpinum* nur mit Einschränkungen mit den Größenangaben zu den anderen Sippen verglichen werden. Für eine Auswertung nach Flächengröße wurde die aus Länge und Breite errechnete Ausdehnung eines Vorkommens nach fünf **Größenstufen** sortiert: ≤1 m², >1-2 m², >2-5 m², >5-10 m² und >10 m². Da kaum größere Vorkommen gefunden wurden, wurden die kleinflächigen Vorkommen über diese enger gestaffelten Größenstufen differenziert.

Die **Fertilität** eines Bestandes wurde nur nach der Ausbildung oder dem Fehlen von alten oder frischen Strobili beurteilt. Eine quantitative Erfassung erfolgte hier nicht.

Das zentrale Ziel der Kartierungsarbeit zu den Flachbärlappen im Bundesland Salzburg war die Erfassung von Vorkommen von *Diphasiastrum complanatum* und *D.* (×)*issleri*. Wenn andere Bärlappsippen an einem Fundort dieser beiden Arten oder dessen Nähe (bis zu 2 m Distanz) vorkamen, erhielten sie für die Auswertung den Status von **assoziierten Bärlappsippen**.

4 ERGEBNISSE UND DISKUSSION

4.1 Bestimmungsmerkmale

Nach HORN & TRIBSCH (2013) sowie FISCHER & al. (2008) kommen in Österreich drei allgemein anerkannte diploide Flachbärlappsippen vor: *Diphasiastrum complanatum*, *Diphasiastrum alpinum* und *Diphasiastrum tristachyum*.

Daneben werden drei weitere, ebenfalls diploide, durch die intermediäre Ausprägung von Merkmalen begründet, hybridogene Flachbärlappsippen angegeben:

Diphasiastrum (×)*issleri* (*D. alpinum* × *D. complanatum*),
Diphasiastrum (×)*oellgaardii* (*D. alpinum* × *D. tristachyum*)
Diphasiastrum (×)*zeilleri* (*D. complanatum* × *D. tristachyum*)

Die Unterscheidung der drei diploiden Basissippen, *Diphasiastrum complanatum*, *D. alpinum* und *D. tristachyum* bereitet mit etwas Übung keine größeren Schwierigkeiten. Deutlich schwieriger gestaltet sich die Unterscheidung der Hybridsippen einerseits von den Elternarten, andererseits voneinander, zumal die Pflanzen je nach Standort (besonders die Helligkeit und die zur Verfügung stehende Bodenfeuchtigkeit spielt hier eine Rolle) erheblich im Aussehen variieren.

Nach den Erfahrungen der letzten Jahre ist die Unterscheidung von *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* und *D.* (×)*issleri* die Hauptschwierigkeit bei der Bestimmung der Flachbärlappsippen, zumal Erfahrungswerte und Vergleichsmaterial bei *D.* (×) *oellgaardii* weitgehend fehlten. Da beide Sippen eine gemein-

same Elternart haben, nämlich *D. alpinum*, ist eine gewisse Ähnlichkeit auch naheliegend. Schwierig einzuordnen waren besonders Pflanzen mit langen, sich knapp überlappenden Bauchblättern und abgeflachten Seitenblättern, bei denen die Bestimmungsschlüssel (Horn & Tribsch 2013, Fischer & al. 2008) eher zu *D.* (×)*oellgaardii* führte, die sich aber von der sicher bestimmten Pflanze vom Roßbrand unterschieden. Auffällig war, dass all diese Sprossbüschel von sonnigen Standorten stammten, während typisch ausgebildete Pflanzen von *D.* (×) *issleri* an solchen Standorten völlig zu fehlen schienen. Da aber von diesen Exemplaren keine klare Grenze zu üblichem *D.* (×) *issleri* gezogen werden konnte, blieb das Bestimmungsergebnis unbefriedigend und es konnte keine Einigkeit über die Zuordnung dieser Pflanzen gefunden werden. A. Tribsch veranlasste daraufhin 2013 eine Überprüfung etlicher Belege aus den ersten beiden Kartierungsjahren durch K. Horn, der diese Pflanzen als *D.* (×)*issleri* bestimmte. Diese Bestimmung konnte dadurch bestätigt werden, dass Exemplare von *D.* (×)*issleri*, deren Wuchsplätze sowohl sonnige als auch schattige Stellen umfassten eine weite Bandbreite in der Ausprägung von Merkmalen erkennen ließen. In manchen Fällen unterschieden sich sogar innerhalb eines Büscheltriebes einzelne Seitenzweige und selbst einzelne übereinanderliegende Jahrestriebe deutlich voneinander.

Daneben waren auch einige im Schatten stehende Kolonien von *Diphasiastrum alpinum* und *D.* (×)*issleri* nur mit Mühe der richtigen Sippe zuzuordnen. Auch das Bestimmen steriler Jungpflanzen ist teilweise schwierig.

Diese üblichen Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Flachbärlappsippen im Untersuchungsgebiet wurden noch übertroffen durch einige Funde, die morphologisch zwischen *Diphasiastrum complanatum* und *D.* (×)*issleri* vermittelten und trotz intensiver Untersuchungen nicht zufriedenstellend einer der beiden Sippen zugeordnet werden konnten. Aus diesem Grund wurden Proben von diesen Exemplaren und hunderten anderer Funde aus dem Untersuchungsgebiet 2014 für flow-zytometrische Untersuchungen nach Frankfurt/Senckenberg (T. Gregor/J. Paule) gesendet. Ergänzende Untersuchungen dazu starteten A. Tribsch und D. Schnöll im Rahmen einer Bachelor-Arbeit 2015 an der Universität Salzburg, bei der genetische Fingerprints von zahlreichen Proben aus dem Untersuchungsgebiet angefertigt wurden. Die interessanten Ergebnisse sollen noch in einem gesonderten Artikel veröffentlicht werden. Aber auch für diesen Artikel und in Besonderheit für dieses Kapitel sind die dadurch genetisch abgesicherten Bestimmungen eine wertvolle Basis. Die wenigen bei diesen Untersuchungen nachgewiesenen genetisch abweichenden Formen (Triploide und Hybriden), die zwischen *D.* (×)*issleri und D. complanatum* bzw. *D.* (×)*issleri und D. alpinum* standen, wurden für die Standort-Auswertungen als *D.* (×)*issleri* geführt, da sie wie diese Sippe auch morphologisch zwischen *D. complanatum* und *D. alpinum* stehen und an den Fundstellen in aller Regel gemeinsam mit den Ausgangssippen vorkamen.

Die nachfolgenden Angaben in Tabelle 3, in der die Bestimmungsmerkmale der einzelnen Sippen zusammengefasst gegenübergestellt sind, sind im Wesentlichen aus der Literatur (Horn & Tribsch 2013, Bennert 1999, Fischer & al. 2008 und Jäger 2011) übernommen und wurden nur in einigen Fällen an das aus dem Untersuchungsgebiet stammende Material angepasst oder erweitert. Dabei wurde wo möglich auf frisches Material und Fotos zurückgegriffen. Bei getrocknetem Herbarmaterial sind einige Merkmale kaum noch überprüfbar oder verändern sich während dem Trocknungsprozess (z.B. Stellung der Blätter). Einige Merkmale gelten nur für Pflanzen an ihren typischen Standorten. Ansonsten gilt bei vielen Angaben die Einschränkung „meistens“, „überwiegend“ oder „in der Regel“. Bei Maßen, die in einer Bandbreite angegeben sind, deckt diese aber das gesamte Spektrum ab. Gerade bei diesen Angaben kann man gut erkennen, dass es kaum ein Einzelmerkmal gibt, dass eine eindeutige Bestimmung einer Sippe ermöglichen würde, da es nahezu überall große Überschneidungsbereiche gibt. Wichtige Merkmale für die einzelnen Sippen sind in Tabelle 3 fett gedruckt. Neben der Merkmalskombination sind auch Standortfaktoren (Helligkeit) wichtige Faktoren für die Bestimmung. Darauf wird in den nachfolgenden Kapiteln eingegangen.

4.1.1 Allgemeine Bestimmungshilfen

Offensichtlich lassen sich diese in sich sehr variablen, untereinander aber doch recht ähnlichen Sippen der Flachbärlappe nur sehr schwer in einem klassischen Bestimmungsschlüssel darstellen. Deshalb soll hier mit etwas mehr Erklärtext und vor allem mit vielen Bildern eine ergänzende Bestimmungshilfe gegeben werden, wie sie in dieser Form vermutlich noch nicht existiert. Sicher ist auch diese Zusammenstellung nicht vollständig und vermutlich auch nicht frei von Fehlern und bedarf der weiteren Optimierung und Erweiterung, besonders bei den drei Sippen, die im Bearbeitungsgebiet weitgehend oder gänzlich fehlen.

Empfehlenswert für eine Einarbeitung in diese Gruppe ist ein Besuch von Standorten, an denen die verschiedenen Sippen zu finden sind – es gibt sogar Fundorte, an denen alle sechs mitteleuropäischen Sippen auf einer Fläche nebeneinander vorkommen. Zwar ist die Vielfalt dort ohne Vorkenntnisse verwirrend, aber man bekommt einen guten Überblick über die Bandbreite der Gattung. Eine solche Erfahrung kann auch durch die vielen Bilder dieses Artikels nicht ersetzt werden. Die Möglichkeit eines Vergleiches der Sippen miteinander kann die Bestimmung wesentlich vereinfachen (Abb. 3-5, 73, 125-127).

Die Angabe „relativ“ ist ohne **Vergleichsmöglichkeiten** wertlos, aber bei diesen überwiegend seltenen Sippen, bei denen selbst vielen erfahrenen Botanikern die Routine fehlt, eine gute Hilfe bei der Bestimmung. Aus diesem Grund wird im Text auf die zahlreichen Abbildungen verwiesen, die neben den typischen Formen auch die Bandbreite der einzelnen Sippen an sonnigen und schattigen Wuchsorten verdeutlichen und so die eigene Bestimmung unterstützen sollen. Oft sagen Bilder eben mehr als tausend Worte. Die Chance, die eigene Pflanze einem der Bilder zuordnen zu können, sollte zumindest bei den drei verbreiteteren Sippen recht hoch sein.

Bei einer Bestimmung ist es immer geboten, die Ausprägung mehrerer Merkmale bei verschiedenen Sprossbüscheln zu beachten, da sie je nach Standort (z. B. Lichtintensität, Beschattungsgrad, Feuchtigkeit, Niederschläge, Moosbewuchs, Meereshöhe) eine **beachtliche Variabilität** zeigen (z.B.: Abb. 20 und Abb. 23). Manche Sproßbüschel wiesen recht unterschiedlich gestaltete Seitenäste auf. Dies deutet darauf hin, dass sich die Pflanze selbst kleinräumig auf unterschiedliche Helligkeit einstellen kann. An einigen Sprossbüscheln konnte man zwischen den einzelnen Jahrestrieben eines Zweiges deutliche Unterschiede erkennen, die vermutlich auf die unterschiedliche Wasserver-

Tabelle 3: (Fortsetzung)

	Diphasiastrum (×)*oellgaardii*	*Diphasiastrum tristachyum*	*Diphasiastrum* (×)*zeilleri*
Hauptspross			
Wuchsform	oberirdisch, selten wenige Zentimeter unterirdisch kriechend	2–20 Zentimeter unterirdisch, nur ausnahmsweise oberirdisch kriechend	1–10 Zentimeter unterirdisch, sehr selten oberirdisch kriechend
Seitensprosse			
Höhe [cm]	4 - 10 (- 20)	5 - 15 (- 30)	6 - 25 (- 40)
Struktur der Verzweigung	**Büschel dicht, intensiv verzweigt**	**Büschel dicht, intensiv verzweigt, oft Etagen bildend**	**Büschel stark verzweigt, öfters Neigung zu Etagenbildung**
Wuchsform	niederliegend bis aufsteigend (lichtabhängig)	**aufrecht**	**aufrecht**
Gesamtform (Tendenz)	ungestielter Trichter	gestielter Trichter	flacher Trichter
Farbe (sterile Äste)	grau- oder **blaugrün**	grau- oder **blaugrün** (im Schatten auch dunkelgrün)	grau- oder gelbgrün
Farbe Unterseite	hellgrün (wenn nicht bereift)	hellgrün (wenn nicht bereift)	gelb- oder hellgrün (wenn nicht bereift)
Bereifung Unterseite (frische Triebe)	meist deutlich (lichtabhängig)	meist deutlich (lichtabhängig)	fehlend bis schwach (lichtabhängig)
Spross, Querschnitt	schwach abgeflacht (besonders im Schatten), dreikantig (selten rundlich)	**rundlich bis vierkantig, nur im Schatten deutlich abgeflacht**	abgeflacht
Sprossbreite [mm]	**relativ schmal (1,2 -) 1,5 - 2,0 (- 3,0)**	**sehr schmal (1,0 -) 1,2 - 1,5 (- 2)**	**relativ schmal (1,3 -) 1,5 - 2,1 (- 2,8)**
Internodienlänge [mm]	(1,5 -) 2,0 - 3,0 (- 4,0)	(1,5 -) 1,7 - 2,4 (- 4)	(2,2 -) 2,4 - 3,5 (- 4,0)
Microphylle			
Ausbildung	**an sonnigen Standorten Triebspitzen nahezu isophyll**	**an sonnigen Standorten nahezu isophyll**	deutlich anisophyll
Dorsiventralität	auf Rücken- und Bauchseite ähnlich	auf Rücken- und Bauchseite sehr ähnlich	auf Rücken- und Bauchseite verschieden
Lateralblätter (Seitenblätter)			
Orientierung	am darüberliegenden Blatt anliegend, im Schatten leicht abstehend	am darüberliegenden Blatt anliegend	am darüberliegenden Blatt anliegend bis schwach abstehend
Gesamtform	äußerer Rand gerade, nicht zur Triebunterseite umgebogen	äußerer Rand gerade, nicht zur Triebunterseite umgebogen	zur Basis nicht verschmälert, äußerer Rand gerade, nicht zur Triebunterseite umgebogen
Form des freien Endes	schmal sichelförmig, leicht nach unten gebogene Spitze	dreieckig, leicht nach unten gebogene Spitze	dreieckig oder breit sichelförmig, leicht nach unten gebogene Spitze
Form, welche die Innenkontur der gegenüberliegenden Blätter bilden (Tendenz)	Ellipsenhälfte oder mittelbreites V	**schmales V**	mittelbreites V, bei Sichelform erinnern die gegenüberliegenden Lateralblätter an Krebsscheren
Kielung auf der Außenseite	unterhalb des freien Endes scharfkantig herablaufend, in der Sonne gerundet	gerundet, im Schatten kantiger	scharfkantig über die gesamte Länge
Dorsalblätter (Rückenblätter)			
Stellung	anliegend	anliegend	anliegend
Form (incl. des bis zum darunter liegenden Blatt herablaufenden Blattabschnittes)	lanzettlich	lanzettlich	schmal lanzettlich
Breite [mm]	0,6 - 0,8	0,4 - 0,6	0,5 - 0,8
Vergleich der Breite von Dorsalblättern mit der Breite von Lateralblättern	gleiche Breite	etwas größere Breite	**etwa gleiche Breite**
Ventralblätter (Bauchblätter)			
Stielung	ungestielt bis schwach gestielt	ungestielt	ungestielt
Orientierung an der Sprossachse	**anliegend oder etwas abstehend und gebogen, Ende dann wieder parallel zur Sprossachse orientiert**	**anliegend**	**anliegend**
Lage der breitesten Stelle	an oder kurz über der Ansatzstelle	an der Ansatzstelle	an der Ansatzstelle
Form	**lanzettlich (zur Ansatzstelle hin parallelrandig) oder dreieckig**	gleichschenkliges Dreieck	gleichschenkliges Dreieck
Größe	groß	**groß**	relativ groß
Länge [mm] (freies Ende)	(1,5 -) 2,0 - 3,0 (- 4,0)	1,0 - 2,0 (- 3,0)	1,3 - 1,8 (- 2,9)
Vergleich der Länge der Ventralblätter mit der Länge der Internodien	**gleiche Länge**	**etwa halbe Länge**	**ein drittel bis halbe Länge**
Situation eines hinteren Ventralblattes zu dem vor ihm sitzenden Ventralblatt	**die Spitze eines hinteren Blattes erreicht den Ansatz des vorderen Blattes**	die Spitze eines hinteren Blattes erreicht selten den Ansatz des vorderen Blattes	die Spitze eines hinteren Blattes erreicht sehr selten den Ansatz des vorderen Blattes
Breite [mm]	0,4 - 0,6 (- 0,8)	0,3 - 0,5	0,2 - 0,5
Vergleich der größten Breite des Bauchblattes mit der Spross breite	**ca. 1/3 der Breite**	**1/2 - 1/3 der Breite**	**1/3 - 1/4 der Breite**
Sporophyllstände			
Anzahl Strobili pro Stiel	1, seltener 2	2 - 6 (- 10)	2 - 4 (- 6)
Stiellänge [cm]	**0 - 1,5 (- 5)**	**(3 -) 5 - 12 (lichtabhängig)**	**6 - 12 (lichtabhängig)**
Stielansatz	an dicht spiralig beblätterten, vorjährigen Seitenästen der Büscheltriebe	meist an einen mittleren, selten einem starken Seitenast im Büscheltrieb	meist an einen mittleren, selten einem starken Seitenast im Büscheltrieb
Länge [cm]	(1,0 -) 1,5 - 3,0 (- 3,5)	1,5 - 2,5	1,5 - 2,5 (- 3,0)
Form der Sporophylle	im unteren Teil dreieckig bis eiförmig, dann plötzlich in eine relativ lange Spitze verschmälert	im unteren Teil, rundlich oval, dann plötzlich ein eine lange Spitze verschmälert	im unteren Teil breit eiförmig, dann plötzlich ein eine relativ lange Spitze verschmälert
Farbe der Sporen	schwefelgelb	schwefelgelb	schwefelgelb
Länge Exospor in µm	(26 -) 29 (-32)	(24 -) 27 (- 30)	(24 -) 27 (- 30)

[1]Nach Fischer et al. 2008, Horn & Tribsch 2013, Bennert 1999 und Jäger 2011, in Teilen ergänzt und verändert.

Tabelle 3: (Fortsetzung)

	Diphasiastrum (×)oellgaardii	*Diphasiastrum tristachyum*	*Diphasiastrum (×)zeilleri*
Hauptspross			
Wuchsform	oberirdisch, selten wenige Zentimeter unterirdisch kriechend	2–20 Zentimeter unterirdisch, nur ausnahmsweise oberirdisch kriechend	1–10 Zentimeter unterirdisch, sehr selten oberirdisch kriechend
Seitensprosse			
Höhe [cm]	4 - 10 (- 20)	5 - 15 (- 30)	6 - 25 (- 40)
Struktur der Verzweigung	**Büschel dicht, intensiv verzweigt**	**Büschel dicht, intensiv verzweigt, oft trichterförmig und Etagen bildend**	**Büschel stark verzweigt, öfters Neigung zu Etagenbildung**
Wuchsform	niederliegend bis aufsteigend (lichtabhängig)	**aufrecht**	**aufrecht**
Gesamtform (Tendenz)	ungestielter Trichter	gestielter Trichter	flacher Trichter
Farbe (sterile Äste)	grau- oder **blaugrün**	grau- oder **blaugrün** (im Schatten auch dunkelgrün)	grau- oder gelbgrün
Farbe Unterseite	hellgrün (wenn nicht bereift)	hellgrün (wenn nicht bereift)	gelb- oder hellgrün (wenn nicht bereift)
Bereifung Unterseite (frische Triebe)	meist deutlich (lichtabhängig)	meist deutlich (lichtabhängig)	fehlend bis schwach (lichtabhängig)
Spross, Querschnitt	schwach abgeflacht (besonders im Schatten), dreikantig (selten rundlich)	**rundlich bis vierkantig, nur im Schatten deutlich abgeflacht**	abgeflacht, relativ schmal
Sprossbreite [mm]	**relativ schmal (1,2 -) 1,5 - 2,0 (- 3,0)**	**sehr schmal (1,0 -) 1,2 - 1,5 (- 2)**	**(1,3 -) 1,5 - 2,1 (- 2,8)**
Internodienlänge [mm]	(1,5 -) 2,0 - 3,0 (- 4,0)	(1,5 -) 1,7 - 2,4 (- 4)	(2,2 -) 2,4 - 3,5 (- 4,0)
Microphylle			
Ausbildung	**an sonnigen Standorten Triebspitzen nahezu isophyll**	**an sonnigen Standorten nahezu isophyll**	deutlich anisophyll
Dorsiventralität	auf Rücken- und Bauchseite ähnlich	auf Rücken- und Bauchseite sehr ähnlich	auf Rücken- und Bauchseite verschieden
Lateralblätter (Seitenblätter)			
Orientierung	am darüberliegenden Blatt anliegend, im Schatten leicht abstehend	am darüberliegenden Blatt anliegend	am darüberliegenden Blatt anliegend bis schwach abstehend
Gesamtform	äußerer Rand gerade, nicht zur Triebunterseite umgebogen	äußerer Rand gerade, nicht zur Triebunterseite umgebogen	zur Basis nicht verschmälert, äußerer Rand gerade, nicht zur Triebunterseite umgebogen
Form des freien Endes	schmal sichelförmig, leicht nach unten gebogene Spitze	dreieckig, leicht nach unten gebogene Spitze	dreieckig oder breit sichelförmig, leicht nach unten gebogene Spitze
Form, welche die Innenkontur der gegenüberliegenden Blätter bilden (Tendenz)	Ellipsenhälfte oder mittelbreites V	**schmales V**	mittelbreites V, bei Sichelform erinnern die gegenüberliegenden Lateralblätter an Krebsscheren
Kielung auf der Außenseite	unterhalb des freien Endes scharfkantig herablaufend, in der Sonne gerundet	gerundet, im Schatten kantiger	scharfkantig über die gesamte Länge
Dorsalblätter (Rückenblätter)			
Stellung	anliegend	anliegend	anliegend
Form (incl. des bis zum darunter liegenden Blatt herablaufenden Blattabschnittes)	lanzettlich	lanzettlich	schmal lanzettlich
Länge [mm] (freies Ende)	1 - 2	1 - 2	1 - 2
Breite [mm]	0,6 - 0,8	0,4 - 0,6	0,5 - 0,8
Vergleich der Breite von Dorsalblättern mit der Breite von Lateralblättern	gleiche Breite	etwas größere Breite	**etwa gleiche Breite**
Ventralblätter (Bauchblätter)			
Stielung	ungestielt bis schwach gestielt	ungestielt	ungestielt
Orientierung an der Sprossachse	**anliegend oder etwas abstehend und gebogen, Ende dann wieder parallel zur Sprossachse orientiert**	**anliegend**	**anliegend**
Lage der breitesten Stelle	an oder kurz über der Ansatzstelle	an der Ansatzstelle	an der Ansatzstelle
Form	**lanzettlich (zur Ansatzstelle hin parallelrandig) oder dreieckig**	gleichschenkliges Dreieck	gleichschenkliges Dreieck
Größe	groß	**groß**	relativ groß
Länge [mm] (freies Ende)	(1,5 -) 2,0 - 3,0 (- 4,0)	1,0 - 2,0 (- 3,0)	1,3 - 1,8 (- 2,9)
Vergleich der Länge der Ventralblätter mit der Länge der Internodien	**gleiche Länge**	**etwa halbe Länge**	**ein drittel bis halbe Länge**
Situation eines hinteren Ventralblattes zu dem vor ihm sitzenden Ventralblatt	**die Spitze eines hinteren Blattes erreicht den Ansatz des vorderen Blattes**	die Spitze eines hinteren Blattes erreicht selten den Ansatz des vorderen Blattes	die Spitze eines hinteren Blattes erreicht sehr selten den Ansatz des vorderen Blattes
Breite [mm]	0,4 - 0,6 (- 0,8)	0,3 - 0,5	0,2 - 0,5
Vergleich der größten Breite des Bauchblattes mit der Spross breite	**ca. 1/3 der Breite**	**1/2 - 1/3 der Breite**	**1/3 - 1/4 der Breite**
Sporophyllstände			
Anzahl Strobili pro Stiel	1, seltener 2	2 - 6 (- 10)	2 - 4 (- 6)
Stiellänge [cm]	**0 - 1,5 (- 5)**	**(3 -) 5 - 12 (lichtabhängig)**	**6 - 12 (lichtabhängig)**
Stielansatz	an dicht spiralig beblätterten, vorjährigen Seitenästen der Büscheltriebe	meist an einen mittleren, selten einem starken Seitenast im Büscheltrieb	meist an einen mittleren, selten einem starken Seitenast im Büscheltrieb
Länge [cm]	(1,0 -) 1,5 - 3,0 (- 3,5)	1,5 - 2,5	1,5 - 2,5 (- 3,0)
Form der Sporophylle	im unteren Teil dreieckig bis eiförmig, dann plötzlich in eine relativ lange Spitze verschmälert	im unteren Teil, rundlich oval, dann plötzlich ein eine lange Spitze verschmälert	im unteren Teil breit eiförmig, dann plötzlich ein eine relativ lange Spitze verschmälert
Farbe der Sporen	schwefelgelb	schwefelgelb	schwefelgelb
Länge Exospor in µm	(26 -) 29 (-32)	(24 -) 27 (- 30)	(24 -) 27 (- 30)



Abb. 3: Die 5 Flachbärlappsippen des Untersuchungsgebietes nach Verwandtschaft geordnet, von links nach rechts jeweils die Oberseite und die Unterseite der Zweige: *Diphasiastrum* (×)*zeilleri*, *D. complanatum*, *D.* (×)*issleri*, *D. alpinum* und *D.* (×)*oellgaardii*.

Abb. 4: Die 6 mitteleuropäischen Flachbärlappsippen nach Verwandtschaft geordnet, die Hybridsippen immer zwischen den Elternsippen, von links nach rechts jeweils die Unterseite und die Oberseite der Zweige: *D. tristachyum*, *D.* (×)*zeilleri*, *D. complanatum*, *D.* (×)*issleri*, *D. alpinum*, *D.* (×)*oellgaardii* und wiederum *D. tristachyum*.

Abb. 5: Direkter Vergleich von sterilem *Diphasiastrum* (×)*issleri* (links) und *D. complanatum* (rechts), Tamsweg, Mitterberg, 07.10.2017.
Beachte die unterschiedliche Färbung und Wuchsform.

sorgung während der Wachstumsphase in den einzelnen Jahren zurückzuführen sind (z.B.: Abb. 29 links). Teilweise finden sich am Ende einzelner Jahrestriebe schmale Einschnürungen mit sehr kurzen Internodien, die für die Bestimmung nicht repräsentativ sind (Abb. 24 rechts, 27, 31). Für den Bestimmer hat diese Variabilität den Vorteil, dass er schon in einem Sprossbüschel eine gewisse Bandbreite der vorliegenden Sippe vorgestellt bekommt. Von den Bestimmungsschlüsseln abweichende Wuchsformen finden sich besonders häufig bei Pflanzen an extrem schattigen oder voll besonnten und trockenen Standorten. Auch die Triebe von Jungpflanzen und frische Triebe zeigen oft ein abweichendes Aussehen. Es erleichtert die Bestimmung erheblich, wenn man statt solche Sprossbüschel zur Bestimmung heranzuziehen, am Wuchsort nach älteren, typisch entwickelten Sprossbüscheln von ausgewogeneren Standorten Ausschau hält. Dabei sind bei den die Blätter betreffenden Bestimmungsmerkmalen die ausgewachsenen Zweigabschnitte heranzuziehen, nicht die noch in der Entwicklung befindlichen Triebspitzen.

Außerdem ist darauf zu achten, ob an einem Fundort wirklich nur eine Sippe vorkommt oder ob nicht, wie häufig selbst an nur wenigen Quadratmeter großen Fundorten beobachtet, **mehrere Sippen gemeinsam** vorkommen (Abb. 5). In einem Extremfall wurden in einem nur ca. 1 m² großen Vorkommen mit ca. 10 Sprossbüscheln drei verschiedene Sippen nachgewiesen. Wenn bei gleichen Standortbedingungen in der Ausbildung der Strobili (gestielt, nicht gestielt), Wuchsform, Farbe und Beblätterung deutlich verschiedene Sprossbüschel ausgebildet werden, ist dies ein starker Hinweis auf das Vorkommen von mehr als einer Sippe. Hier gilt es die einzelnen Pflanzen getrennt zu betrachten, sonst bleibt eine Bestimmung verwirrend und unsicher. Wenn nur eine Sippe fertile Sprossbüschel ausbildet, kann eine zweite vorkommende Sippe leicht übersehen werden. Der Autor hat mehrfach erst beim Untersuchen seiner an einem neuen Fundort gesammelten Herbarbelege das Vorkommen weiterer Sippen bemerkt, die ihm im Gelände nicht aufgefallen waren.

Generell erleichtert das Vorhandensein **fertiler Sprossbüschel** die Bestimmung. Je nach Stiellänge der Strobili können lang gestielte (*Diphasiastrum complanatum*, *D. tristachyum* und *D.* (×)*zeilleri*) und *überwiegend* ungestielte Taxa (*D. alpinum, D.* (×)*issleri* und *D.* (×)*oellgaardii*) unterschieden werden.

Bei den Sippen mit **gestielten Strobili**, sitzen diese zu mehreren auf einem langen, verzweigten Stiel (Abb. 32, 36, 46). Die Sippen mit ungestielten oder kurz gestielten Strobili können besonders an schattigen Wuchsorten kurze Stiele sogar mit zwei Strobili bilden. Dann sind diese Stiele aber oft unverzweigt und die Strobili haben einen gemeinsamen Ursprungspunkt (Abb. 58, 71). Als Stiele der Strobili gelten nur die spärlich mit Hochblättern besetzten Bereiche unter den Strobili und nicht die deutlich von den sterilen Zweigen unterscheidbaren grünen Triebe mit dichter isophyller Beblätterung und rundem Querschnitt, auf denen die Stiele aufsitzen (in Abb. 32 unten sichtbar). Im Untersuchungsgebiet (und wohl auch in anderen Gebieten Österreichs) handelt es sich bei den Pflanzen mit lang gestielten Strobili in aller Regel um *D. complanatum*, bei den ungestielten muss im Wesentlichen zwischen *D. alpinum* und *D. issleri* unterschieden werden. Die anderen drei Sippen sind extrem selten und nur von ganz wenigen Fundstellen in Österreich bekannt. So empfiehlt sich zuerst eine Überprüfung der naheliegendsten Ergebnisse.

Für die **Maße aus der Tabelle** gilt Folgendes: Die Länge der **Blätter** bezieht sich nur auf die freien Enden, nicht auf den verwachsen herablaufenden Teil. Diese Definition gilt für Ventral- Dorsal- und Lateralblätter. Bei den Lateralblättern wird die bis zum darunterliegenden Blatt herablaufende Fläche zwar noch als Teil der Lateralblätter angesehen, aber bei den Maßen nicht berücksichtigt. Gerade bei den Ventralblättern ist die Ausprägung des herablaufenden Bereiches oft lichtabhängig und das Ende kann oft nicht exakt definiert werden. Die Sprossbreite definiert sich über die größte Breite, die meist im Bereich der freien Enden der Lateralblätter erreicht wird. Eines der wichtigsten Bestimmungsmerkmale ist die Form und Größe des Ventralblattes (freies Ende), für dessen Betrachtung man ein typisch ausgebildetes Sprossbüschel heranziehen sollte. Die Lateralblätter können dagegen je nach Helligkeit des Standortes in Form und Größe sehr variabel gestaltet sein, wodurch mal sich nicht verunsichern lassen sollte. In einigen Fällen können sie eine ergänzende Bestimmungshilfe sein.

Für die unterschiedlichen Standorte konnten zumindest für die drei verbreiteten Flachbärlappsippen einige generelle Tendenzen beobachtet werden, die sich vermutlich zum größten Teil auch auf die anderen Sippen übertragen lassen: An sehr **beschatteten Standorten**, an denen die Pflanzen oft im Fichtenjungwuchs unterzugehen drohten, wurden sehr langästige Sprossbüschel mit langen Internodien ausgebildet (Abb. 7, 17, 20, 38, 58). Oft sind diese Pflanzen niederliegend oder sie werden von der umgebenden Vegetation gehalten. Die beblätterten Zweige sind relativ breit und selbst bei *Diphasiastrum alpinum* abgeflacht (Abb. 14), Die Enden der Blätter spreizten weiter von der Sprossachse ab (Abb. 17, 25, 43, 61 (rechts), 80), die Ventralblätter bleiben im Verhältnis zu den Internodien kurz (Abb. 14, 39 links, 51). Angaben aus der Bestimmungsliteratur wie „überlappend“ oder „halb so lang wie“ gelten an solchen Standorten oft nicht mehr. An diesen dunklen Standorten kann z.B. *D.* (×) *issleri*, mit normalerweise ungestielten Sporenständen, Strobili bilden, die auf relativ langen Stielen sitzen (Abb. 58). Bereifung tritt dort kaum mehr auf und alle Sippen sind grün gefärbt (Abb. 38, 60).

An sehr **sonnigen und trockenen Standorten** geht die Entwicklung in die entgegengesetzte Richtung. Hier bilden die einzelnen Sippen kleine kompakte Sprossbüschel mit kurzen Internodien (Abb. 8, 10, 23, 55, 71). Durch die gleichbleibende Anzahl der Verzweigungen sind die Büschel erheblich dichter. Die Zweige sind dort relativ schmal und die Blätter liegen der Sprossachse an (Abb. 11 links, 30, 76). Die Ventralblätter sind im Verhältnis zu den Internodien sehr lang und außerdem im Verhältnis zum schmalen Zweig sehr breit (Abb. 30, 31, 40, 54, 60 rechts, 78). Die Farbe der Sprossbüschel ist hier heller oder tendiert bei den betreffenden Sippen mehr zu gelbgrün, blau oder grau (Abb. 10, 23, 37, 48, 65, 71-73). Die Sporenstände sind je nach Sippe ungestielt oder relativ kurz gestielt und es werden bei den Sippen mit gestielten Sporenständen statt mehreren nur wenige Strobili pro Stiel gebildet – in Ausnahmefällen wurden z.B. an einigen Wuchsorten von *D. complanatum* sogar flächig nur ein Strobili pro Stiel gebildet (Abb. 33). Die Bereifung ist an diesen sonnigen Standorten sehr kräftig entwickelt (Abb. 15, 40, 65, 77, 78), geht aber offensichtlich nach langer Schneebedeckung (Schatten) über den Winter wie die gesamte blau- bzw. graugrüne Färbung bei den älteren Trieben weitgehend verloren (Abb. 9, 15). Die auffälligste Färbung hatten die diesjährigen Triebe der Sprossbüschel an voll besonnten Standorten im Herbst. Sie finden sich z.B. an Skipisten, auf denen sich aber oft durch das

Tabelle 4: Tendenzen der Entwicklung der Flachbärlapp-Sprossbüschel in Abhängigkeit von der Helligkeit des Standortes.

Merkmale	Standort schattig + feucht	Standort sonnig + trocken
Wuchsform 1	niederliegend	aufrecht
Wuchsform 2	locker	dicht
Wuchsform 3	Rosette	Trichter
Größe Sprossbüschel	groß	klein
Astlänge	lang	kurz
Internodien	lang	kurz
Zweigbreite	breit	schmal
Querschnitt	abgeflacht	rund
Enden der Blätter	abstehend	anliegend
Länge der Ventralblätter im Verhältnis zu den Internodien	kurz	lang
Stielung der Sporenstände	lang	kurz (ungestielt)
Bereifung	fehlend	stark
Blau-/Graufärbung	fehlend (grün)	stark
Färbung	dunkler	heller
Blattdicke	dünn	fleischig

regelmäßige Abmähen oder Beweidung bedingt bei allen Sippen meist nur sehr kleine Sprossbüschel bilden können. Einige Sippen mit einer normalerweise scharfkantigen Rückenkielung an den Lateralblättern können an sehr hellen Standorten Lateralblätter mit abgerundetem Rücken ausbilden.

In Tabelle 4 sind pauschaliert die helligkeitsabhängigen Tendenzen stichpunktartig gegenübergestellt, und zwar von Extrem zu Extrem. Bei den aufgeführten Punkten handelt es sich um sippenübergreifende Tendenzen, wobei nicht jeder Punkt auf jede Sippe zu 100% zutreffen muss.

4.1.2 Praktische Bestimmungshilfen zu den einzelnen Sippen

Diphasiastrum alpinum

Wenn man diese häufigste Flachbärlappsippe in ihrer gesamten Bandbreite kennt (Abb. 6-18), erleichtert dies die Bestimmung der anderen Sippen ungemein. Deshalb werden nachfolgend die charakteristischen Kennzeichen ausführlich vorgestellt (Reihenfolge grob nach Wertigkeit sortiert). Weitere Merkmale und Maßangaben finden sich in Tabelle 3.

- Die **Ventralblätter** an den Triebzweigen haben einen zweigeteilten Aufbau mit einem steil von der Triebachse abgehenden Stiel und einen parallel zur Achse aufsitzendem eilanzettlichem, flächigem Endteil. Die Stielung ist besonders gut zu erkennen, wenn man den Trieb von der Seite aus betrachtet (Abb. 12). An sonnigen und halbschattigen Standorten lassen sich an den Sprossbüscheln meist solche typisch entwickelten Bauchblätter finden, wenn auch nicht unbedingt an jedem Zweig. An schattigen Standorten finden sich meist nur noch schräg von der Sprossachse abgehende Ventralblätter, die nach einem Bogen an der Spitze parallel zur Sprossachse ausgerichtet sind (Abb. 13). Eine deutliche

►

Abb. 6: *Diphasiastrum alpinum*, sonniger Standort, Saalbach, Schattberg, bergseitige Forststraßenböschung, 06.08.2013.

Abb. 7: *Diphasiastrum alpinum*, schattiger Standort, Radstadt, Labeneck, bergseitige Forststraßenböschung, 04.10.2013.

Abb. 8: *Diphasiastrum alpinum*, sonniger Standort, Tirol, Rofental, felsdurchsetzter Magerrasen, 28.07.2013.

Abb. 9: *Diphasiastrum alpinum*, Rauris, Fröstlberg, bergseitige Forststraßenböschung, 13.08.2013.

Abb. 10: *Diphasiastrum alpinum*, sonniger Standort, Hintermuhr, Reinkarhütte, alpine Zwergstrauchheide, 24.07.2009.

Abb. 11: *Diphasiastrum alpinum*, Eben, Höllbergwald, 09.09.2017. Oberseite, Seitenansicht und Unterseite von Zweigen verschiedener Sprossbüschel von Standorten mit unterschiedlicher Helligkeit.


6
7
8
9
10
11

Zweiteilung kann man bei diesen Blättern nicht mehr erkennen, die Form des Blattes ist dann insgesamt lanzettlich. An hellen Standorten sind die Ventralblätter so lang oder länger als die Internodien (Abb. 11 links-13, 15), an den schattigen Standorten sind sie kürzer (Abb. 11 rechts und Abb. 14).

- Die immer einzeln und ungestielt auf den dicht beblätterten Trieben aufsitzenden relativ kurzen **Strobili** stehen besonders an helleren Standorten oft dicht gedrängt in Gruppen beieinander (Abb. 6 und Abb. 8). Ursache dafür sind die sich mehrfach teilenden, fertilen Äste (Abb. 16). An schattigen Standorten verlängern sich diese Äste zwar, aber die Strobili bleiben weitestgehend ungestielt. Die Anlagen der Sporenstände entwickeln sich schon im Vorjahr, sodass man schon im Sommer die aufrechtstehenden, blaugrünen, isophyllen Triebe der Strobili des kommenden Jahres erkennen kann (Abb. 9 und Abb. 123).
- Bei den Sprossbüscheln erfolgt die **Verzweigung** der sterilen Zweige hauptsächlich nahe der Basis, weiter oben gibt es nur noch relativ wenige Verzweigungen. Besonders deutlich ist das bei den schattig stehenden Pflanzen zu sehen, die dann z.T. über 10 cm lange kaum verzweigte, bandartige Äste ausbilden (Abb. 15 und Abb. 17).
- Die **Lateralblätter** sind zumindest an helleren Standorten außen rechtwinklig nach unten umgebogen und ergeben mit dem gestielten Bauchblatt einen runden Querschnitt (Abb. 11-13). An schattigen Standorten ist diese Biegung nicht mehr so ausgeprägt oder fehlt weitgehend. Die Blätter stehen dann seitlich weiter ab und der Trieb ist damit breiter und abgeflacht. In diesen Fällen ist die geschwungene Außenkontur der Seitenblätter deutlich zu erkennen (Abb. 11 und Abb. 15). Das freie Ende liegt an diesen schattigen Wuchsorten mit der Innenseite teilweise nicht mehr am darüberliegenden Blatt an, ist relativ groß und endet oft in einer langgezogenen Spitze. Meist ist die Außenkontur nahe der Blattspitze parallel zur Triebachse (Abb. 11 und Abb. 14). Bei zunehmender Beschattung wird der am Trieb herablaufende Teil des Blattes zur Basis hin schmäler, und es ergibt sich durch die beiden gegenüberliegenden Lateralblätter eine umgekehrt trapezförmige bis dreieckige Fläche (Abb. 17). Bei Extremformen laufen unterhalb der abstehenden freien Enden nur noch schmale Flügel an der Triebachse herab (Abb. 11 rechts). Dadurch erscheint der Zweig zunehmend lückig (es scheint viel Licht durch die Spalten zwischen den Seitenblättern bzw. die geschlossene Außenkontur wird aufgelöst). Ähnliche Tendenzen wurden auch bei anderen Sippen an solchen extrem schattigen Standorten beobachtet.
- Die **Dorsalblätter** stehen meist deutlich vom Trieb ab (Abb. 12, 13).
- *D. alpinum* ist von den drei in Österreich verbreitet vorkommenden Flachbärlappsippen die mit der im Durchschnitt betrachtet zierlichsten **Wuchsform** (Abb. 6-10). An seinen klassischen Stellen in alpinen Magerrasen und Heiden bildet er an sonnigen Standorten wenige cm hohe aufsteigende kompakte Sprossbüschel mit hell blaugrüner **Färbung** (Abb. 6, 8 und Abb. 10). Diese Färbung geht offensichtlich über den Winter verloren und die vorjährigen Triebe sind grasgrün, während die darauf aufsitzenden neuen Triebe des Jahres blaugrün gefärbt sind (Abb. 9.). An schattigen Standorten können die Pflanzen auch komplett grasgrün sein (Abb. 14) und lange Triebe ausbilden (Abb. 7 und Abb. 17). Im Extremfall wurden Strobili auf 20 cm langen Trieben gebildet. Auch die unterseitige **Bereifung** scheint über den Winter verloren zu gehen und findet sich hauptsächlich an den diesjährigen Ästen von Pflanzen hellerer Standorte (Abb. 15) und kann im Schatten ganz fehlen (Abb. 14).
- Der lang kriechende **Hauptspross** wächst zumindest an schattigeren Standorten oft oberirdisch und hat dann viele, etwas abstehende Schuppenblätter. Er bildet im Endbereich zunächst etliche sehr kleine Sprossbüschel, die sich allmählich zu Rosetten mit niederliegenden bis aufsteigenden Ästen entwickeln (Abb. 18).

Am ehesten kann *Diphasiastrum alpinum* mit seinen Hybridkindern *D.* (×)*issleri* und *D.* (×)*oellgaardii* verwechselt werden. Ein direkter Vergleich ist in den Abb. 3, Abb. 4, Abb. 59 und Abb. 74 zu sehen. Die einzelnen Unterscheidungsmerkmale sind weiter unten bei diesen Sippen aufgeführt.

Diphasiastrum complanatum

Vermutlich am leichtesten von *Diphasiastrum alpinum* zu unterscheiden ist *D. complanatum* (Abb. 19-34). Sowohl makroskopisch als auch unter der Lupe lassen sich deutliche Unterschiede feststellen. Ein typischer Zweigausschnitt findet sich in Abb. 26. Die charakteristischen Kennzeichen sind nachfolgend aufgeführt (Reihenfolge grob nach Wertigkeit sortiert). Weitere Merkmale und Maßangaben finden sich in Tabelle 3.

►

Abb. 12: *Diphasiastrum alpinum*, Filzmoos, Roßbrand, 15.10.2011. Seitliche Ansicht von einem endständigen Zweig im Sprossbüschel.

Abb. 13: *Diphasiastrum alpinum*, halbschattiger Standort, Kobernaußerwald, Schneegattern, 05.08.2017. Man sieht die schräg abstehende Rückenblätter (nach unten) und die gebogenen Bauchblätter (nach oben).

Abb. 14: *Diphasiastrum alpinum*, schattiger Standort, Filzmoos, Roßbrand, 20.08.2017. Unterseite von Zweigen eines Sprossbüschels.

Abb. 15: *Diphasiastrum alpinum*, Filzmoos, Roßbrand, hangseitige Forststraßenböschung, 29.10.2011. Unterseite von Zweigen eines Sprossbüschels.

Abb. 16: *Diphasiastrum alpinum*, sonniger Standort, Tamsweg, Sauerfelder Wald, 05.2015. Ein kleines kompaktes Sprossbüschel mit dicht gedrängten Strobili auf isophyll beblätterten, sich verzweigenden Ästen.

Abb. 17: *Diphasiastrum alpinum*, schattiger Standort, Tamsweg, Sauerfelder Wald, 04.2015.


12
13
14
15
14
16
17


18
19
20
21
22
23

- Die **Ventralblätter** sind bei den typisch ausgebildeten im Halbschatten stehenden Sprossbüscheln im Verhältnis zum Trieb sehr klein, meist spitz dreieckig und dünn und können an schattigen Standorten fast hinfällig wirken (Abb. 24-26). An sonnigen Standorten, an denen die Triebe schmaler und die Internodien kürzer ausgebildet sind, erscheinen sie im Verhältnis länger und breiter und können dann etwas fleischig wirken (Abb. 28-31). Aber auch hier bleiben sie in aller Regel deutlich kürzer als die halbe Internodienlänge, können allerdings bei Extremformen an sonnigen Standorten doch fast Internodienlänge erreichen (Abb. 31) und dort auch relativ breit werden (Abb. 30). Besonders im Schatten stehen sie schräg von der Triebachse ab (Abb. 24, 26), an sonnigen Standorten können sie auch locker anliegen (Abb. 29-31). Jedenfalls haben sie im Verhältnis zur Sprossbreite und der Internodienlänge die schmalsten und kürzesten Ventralblätter im Vergleich zu den anderen Sippen an vergleichbaren Standorten (Abb. 3-4).
- Die **Strobili** sitzen zu mehreren auf langen, dünnen, oben verzweigten Stielen, die nur spärlich mit Hochblättern besetzt sind (Abb. 19, 22, 32). An sonnigen und trockenen Standorten sind die Stiele kürzer und es können in Ausnahmefällen auch nur einzelne Strobili auf den Stielen sitzen (Abb. 33). Von den beiden anderen Sippen mit durchweg lang gestielten Strobili (*Diphasiastrum tristachyum* und *D.* (×)*zeilleri* – Kennzeichen siehe dort) sind in Österreich bisher nur ganz wenige Funde bekannt geworden.
- Die **Sprossbüschel** stehen meist aufrecht oder sind zumindest aufsteigend und sind gras- bis gelbgrün gefärbt. Sie bilden lockere Fächer (Abb. 20, 21) mit divergierend verzweigten, breiten, stark abgeflachten Ästen. Die oft glänzende Unterseite ist heller als die Oberseite (Abb. 24-27). Als einzige Sippe bildet *Diphasiastrum complanatum* auch an sonnigen Standorten nie eine **Bereifung** aus. Hier sind die Sprossbüschel allerdings sehr kompakt (Abb. 22, 23).
- Die **Lateralblätter** haben an ihrem relativ kleinen freien Teil idealer Weise die Form eines Dreiecks, dessen Ende meist lang zugespitzt ist (Abb. 26-31). An schattigen Standorten ist es oft ein breites Dreieck dessen Innenseite konkav geformt sein kann (Abb. 25 und 26), an sonnigen Standorten ist es meist wesentlich schlanker (Abb. 29-31). Die Innenseiten der sich gegenüberliegenden Blätter bilden ein breites V oder einen Halbkreis (Abb. 24-31).Die äußere Seite ist auf der gesamten Länge scharfkantig und läuft meist in etwa parallel zur Sprossachse bis zum darunterliegenden Lateralblatt herab, wodurch sich insgesamt eine weitgehend gleichbleibende Breite des Zweiges ergibt. Bei extremen Schattenformen verschmälert sich der herablaufende Teil der Lateralblätter nach unten, sodass die Spitzen der Lateralblätter vom Trieb abstehen (Abb. 24 rechts, 25 mitten, 59 rechts) und die beiden gegenüberliegenden Blätter die Fläche eines umgekehrten Trapezes bilden (Abb. 25 mitten) oder nur noch ein schmaler geflügelter Rand bis zum darunterliegenden Lateralblatt läuft. Dann ergibt sich

◄

Abb. 18: *Diphasiastrum alpinum*, Bischofshofen, Breitspitz, hangseitige Forststraßenböschung, 05.11.2011. Oberirdische Kriechsprosse.

Abb. 19: *Diphasiastrum complanatum*, Weißpriach, Karneitschen, bergseitige Forststraßenböschung, 02.09.2015.

Abb. 20: *Diphasiastrum complanatum*, schattiger Standort, Kobernausserwald, Kapuzinerberg, Kiefernwald, 17.07.2014.

Abb. 21: *Diphasiastrum complanatum*, typische Schattenform, Kobernaußerwald, Migelsbach, Fichtenforst, 04.09.2017.

Abb. 22: *Diphasiastrum complanatum*, halbschattiger Standort, Krimml, Wieser Wald, bergseitige Forststraßenböschung, 02.10.2012.

Abb. 23: *Diphasiastrum complanatum*, sonniger, trockener Standort, Lungau, Göriachtal, Blockhalde, 07.10.2017.

►

Abb. 24: *Diphasiastrum complanatum*, Eben, Höllbergwald, 2017. Oberseite und Unterseite von Zweigen verschiedener Sprossbüschel von Standorten mit unterschiedlicher Helligkeit.

Abb. 25: *Diphasiastrum complanatum*, Kobernaußerwald, 09.2017. Oberseite und Unterseite von Zweigen verschiedener Sprossbüschel von Standorten mit unterschiedlicher Helligkeit. Ganz links der Zweig einer im extremen Schatten erbleichten Pflanze, mitten von einem schattigen Standort und rechts von einem hellen trockenen Standort.

Abb. 26: *Diphasiastrum complanatum*, schattiger Standort, Kobernaußerwald, Migelsbach, 22.08.2017. Unterseite von Zweigen, typische Form.

Abb. 27: *Diphasiastrum complanatum*, heller Standort, St. Michael, Katschberg, 15.09.2013. Unter- und Oberseite von Zweigen.

Abb. 28: *Diphasiastrum complanatum*, sonniger und trockner Standort, Lungau, Göriachtal, 08.09.2012. Unterseite von endständigen Zweigen (Extremform).

Abb. 29: *Diphasiastrum complanatum*, helle Standorte, Lungau, 10.2017. Unterseite von Zweigen verschiedener Sprossbüschel.


24
25
26
27
28
29

eine lückige Außenkontur des Zweiges. In einigen Fällen werden an hellen Standorten an der Außenseite kleine Höcker gebildet (Abb. 27, 28, 29 2. von links) oder das Blatt ist sichelförmig (Abb. 29 3. von links). Der scharfkantige Außenrand ist oft leicht nach unten umgebogen (Abb. 24, 26, 29). An sonnigen Standorten liegen die Lateralblätter an dem darüberliegenden Lateralblatt an (Abb. 28, 29). In der Regel sind die freien Enden viel kürzer als die Internodien.

- Der kriechende **Hauptspross** wächst meist flach unterirdisch (nur selten oberirdisch) und bildet aufrechtstehende grasgrüne Sprossbüschel (Abb. 34).

Am ehesten kann es hier zu Verwechslungen mit den Hybridkindern *Diphasiastrum* (×)*issleri* und *D.* (×)*zeilleri* kommen. Ein direkter Vergleich mit diesen beiden Sippen ist auf Abb. 3-5, Abb. 49, Abb. 59, und Abb. 125-127 zu sehen. Die einzelnen Unterscheidungsmerkmale sind weiter unten bei diesen Sippen aufgeführt.

Diphasiastrum tristachyum

Von *Diphasiastrum tristachyum* (Abb. 35-44) sind aus dem Untersuchungsgebiet bisher noch keine Funde bekannt geworden, bisher unentdeckte Vorkommen können aber nicht ausgeschlossen werden. Deshalb werden hier auch zu dieser Sippe die charakteristischen Merkmale vorgestellt, auch wenn der Autor hier nur auf einen sehr begrenzten Erfahrungsschatz zurückgreifen kann. (Reihenfolge grob nach Wertigkeit sortiert). Weitere Merkmale und Maßangaben finden sich in Tabelle 3.

- Die **Zweige** sind mit 1 bis 1,5 mm Breite sehr schmal (Abb. 39-41). An sonnigen Standorten haben die Triebe einen rundlichen Querschnitt und sind annähernd isophyll (Abb. 40), Ober- und Unterseite sind sich dann sehr ähnlich. Nur an schattigen Standorten sind die Seitenblätter deutlich abgeflacht (Abb. 39, 42, 43) und es ergeben sich deutliche Unterschiede zwischen den Blättern. Selbst an diesen Standorten bleiben die Zweige deutlich unter 2 mm breit.
- An sonnigen Standorten wirken die **Ventralblätter** fleischig und sind an der Basis mehr als ⅓ so breit wie der gesamte Trieb und ihr freies Ende halb bis fast so lang wie die Internodien (Abb. 40). An schattigen Standorten sind die Ventralblätter im Verhältnis zu den Internodien kürzer und schmaler (Abb. 39 links, 42). Ihre Form ist ein schlankes gleichschenkliges Dreieck. Sie liegen der Sprossachse an.
- Die **Strobili** stehen zu mehreren auf langen Stielen (Abb. 36-37).
- Die **Seitentriebe** stehen aufrecht und bilden mit den aufstrebenden Zweigen an sonnigen Standorten oft auffällig blaugrüne Trichter, die an einem Trieb auch zu mehreren übereinanderstehen können (Abb. 35-37, 44). Oft gehen diese Trichter von einem senkrechten Stiel aus, sodass die Verzweigung erst einige cm oberhalb des Bodens beginnt (Abb. 35, 37). Die Zweige sind an hellen Standorten unterseits stark **bereift** (Abb. 40, 41). Die Färbung und Bereifung ist im Hochsommer und Herbst am intensivsten entwickelt. An schattigen Standorten sind die Sprossbüschel dagegen grün gefärbt und eher fächerförmig (Abb. 38).
- Die in aller Regel am Trieb anliegenden **Lateralblätter** bilden ein schlankes leicht nach innen und unten gekrümmtes Dreieck (leichte Sichelform). Die Außenkante (Rückenkiel) ist an hellen Standorten stark abgerundet (Abb. 40). Nur im Schatten sind die Lateralblätter deutlich abgeflacht und können an Extremstandorten leicht abstehen (Abb. 42, 43). Die Außenkante ist dann nur noch schwach gerundet, aber nicht nach unten umgebogen (Abb. 42). Die seitliche Außenkontur der Zweige bildet eine gerade Linie, höchstens eine schwache Wellenlinie (Abb. 39-42). Die Innenseiten der sich gegenüberliegenden Blätter bilden ein schmales V (Abb. 39-43).
- Der kriechende **Hauptspross** wächst in aller Regel unterirdisch und bildet zumindest an hellen Standorten aufrechtstehende trichterförmige Sprossbüschel (Abb. 44).

Am ehesten kann es hier zu Verwechslungen mit den Hybridkindern *D.* (×)*oellgaardii* und *D.* (×)*zeilleri* kommen. Ein direkter Vergleich findet sich auf einigen Fotos (Abb. 4, 49, 74). Die einzelnen Unterscheidungsmerkmale sind weiter unten bei diesen Sippen aufgeführt.

Diphasiastrum (×)*zeilleri*

Auch *Diphasiastrum* (×)*zeilleri* (Abb. 45-54) war im Untersuchungsgebiet bisher unbekannt. Im Rahmen der Kartierung konnte in Oberösterreich, im Kobernaußerwald unweit von Schneegattern ein kleines Vorkommen gefunden werden. Diese eine Kolonie bildet sicher nicht die gesamte Bandbreite dieser

►

Abb. 30: *Diphasiastrum complanatum,* heller Standort, Tamsweg, Mitterberg, 07.10.2017. Unterseite von Zweigen eines Sprossbüschels.

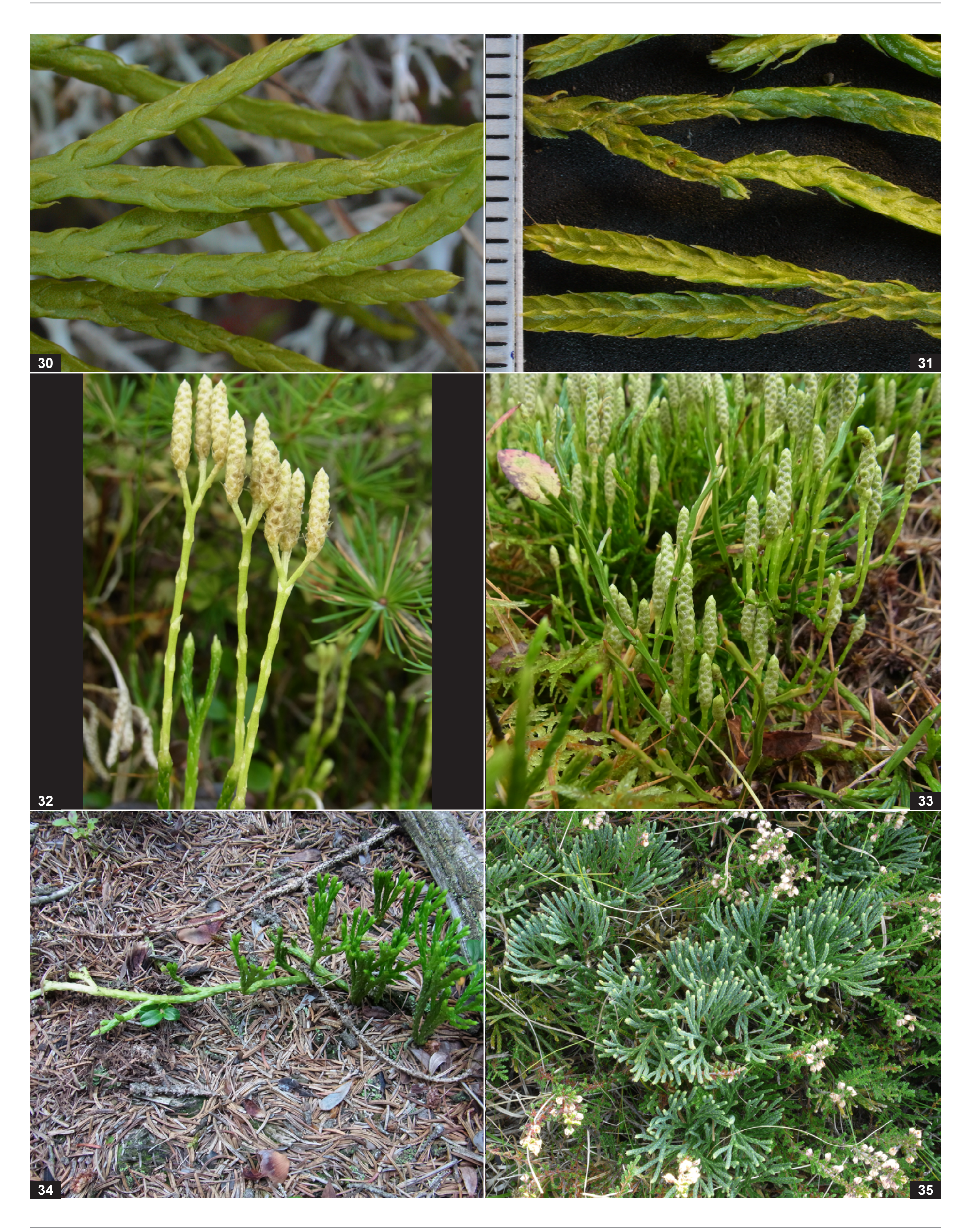
Abb. 31: *Diphasiastrum complanatum*, sonniger Standort, Ramsau, Rittisberg, 09.2017. Unterseite von Zweigen verschiedener Sprossbüschel.

Abb. 32: *Diphasiastrum complanatum*, St. Michael, Katschberg, 15.09.2013. Die Strobili stehen auf langen sich verzweigenden Stielen, die wiederum aus isophyllen Trieben entspringen, die ganz unten auf dem Bild zu sehen sind.

Abb. 33: *Diphasiastrum complanatum*, Unterweißenburg, Zickenberg, bergseitige Forststraßenböschung, 22.09.2014. Sonderfall: Die ungewöhnlich zahlreichen Strobili stehen bei dieser Pflanze fast durchweg einzeln auf kurzen Stielen.

Abb. 34: *Diphasiastrum complanatum*, Tamsweg, Haiden, Kabeltrasse, 15.09.2012. Oberirdisch kriechender Spross mit jungen aufrechten Sprossbüscheln.

Abb. 35: *Diphasiastrum tristachyum*, sonniger Standort, Hessen, Beerfelden, Skipiste, 19.10.2017.


30
31
32
33
34
35


36
37
38
39
40
41

◄

Abb. 36: *Diphasiastrum tristachyum*,
sonniger Standort, Thüringen, Neuhaus, Baubrache, 15.08.2009.

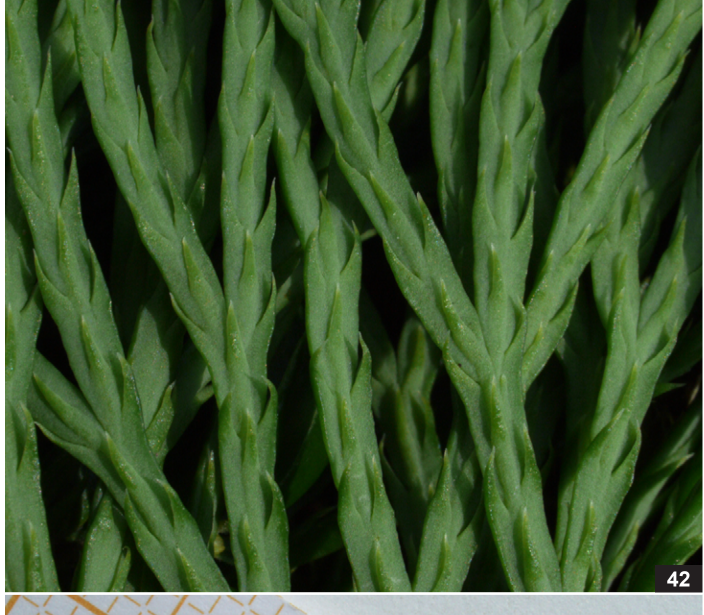
Abb. 37: *Diphasiastrum tristachyum*,
sonniger Standort, Hessen, Beerfelden, Skipiste, 25.07.2007.

Abb. 38: *Diphasiastrum tristachyum*,
halbschattiger Standort, Oberösterreich, Maasch, Kiefernwald, 14.09.2017.

Abb. 39: *Diphasiastrum tristachyum*,
halbschattiger Standort, Oberösterreich, Maasch, 09.2017. Unterseite von endständigen Zweigen verschiedener Sprossbüschel.

Abb. 40: *Diphasiastrum tristachyum*,
sonniger Standort, Hessen, Beerfelden, 19.10.2017. Unterseite von endständigen Zweigen.

Abb. 41: *Diphasiastrum tristachyum*,
halbschattiger Standort, Oberösterreich, Maasch, 14.09.2017. Ober- und Unterseite von endständigen Zweigen.







►

Abb. 42: *Diphasiastrum tristachyum,*
halbschattiger Standort, Oberösterreich, Maasch, 14.09.2017. Unterseite von endständigen Zweigen.

Abb. 43: *Diphasiastrum tristachyum,*
schattiger Standort, Suhl, 10.2004. Unterseite von endständigen Zweigen.

Abb. 44: *Diphasiastrum tristachyum*,
sonniger Standort, Hessen, Beerfelden, Skipiste, 25.07.2007. Unterirdisch kriechender Spross mit jungen aufrechten, trichterförmigen Sprossbüscheln.

Sippe in ihrem gesamten Verbreitungsraum ab. Deshalb wurden die untenstehenden Bestimmungskriterien auch an einigen Vorkommen außerhalb des Untersuchungsgebietes überprüft. (Reihenfolge grob nach Wertigkeit sortiert). Weitere Merkmale und Maßangaben finden sich in Tabelle 3.

Diese Sippe vereint die Merkmale ihrer beiden Elternarten *Diphasiastrum complanatum* und *D. tristachyum* und bildet hier eine Zwischenstellung aus. Ein direkter Vergleich ist auf den Abb. 4 und Abb. 49 dargestellt. Dabei können Sprossbüschel von *D.* (×)*zeilleri* sonnig stehenden Trieben von *D. complanatum* recht ähnlich werden (Abb. 29, 30 und Abb. 50, 53). Ähnlich verhält es sich bei sonnig stehenden *D.* (×)*zeilleri* und schattig stehenden *D. tristachyum* (Abb. 39 und Abb. 50).

- Die Breite und Länge der **Ventralblätter** steht an vergleichbaren Standorten zwischen den Elternarten, sind meist kürzer als die Hälfte der Internodienlänge und deutlich ungleich den Lateralblättern (Abb. 50-53). Nur an sonnigen Standorten können sie fast Internodienlänge erreichen (Abb. 53).
- Die **Zweige** sind deutlich schmaler als die von *Diphasiastrum complanatum* aber merklich breiter als die von *D. tristachyu*m (Abb. 4, 49). Sie sind meist etwas weniger als 2 mm breit und bleiben auch im Schatten unter 2,5 mm Breite. Ober- und Unterseite unterscheiden sich deutlich (Abb. 4, 49, 50). An schattigen Standorten können die Äste an D. (×)*issleri* erinnern (Abb. 51, 63). Allerdings ist die Wuchsform der beiden Sippen an solchen Standorten deutlich unterschiedlich.
- Die aufrechten **Sprossbüschel** bilden auch an sonnigen Standorten selten so perfekte, steile Trichter wie *Diphasiastrum tristachyum* (Abb. 35). Flache, ausladende Trichter können aber durchaus gebildet werden (Abb. 45, 48, 54). Sie sind graugrün bis gelbgrün und selbst an sonnigen Standorten nie so intensiv blaugrün gefärbt wie *D.* tristachyum (Abb. 45, 48), können aber im Gegensatz zu *D. complanatum* an sonnigen Standorten unterseits leicht **bereift** sein (Abb. 53). *D. tristachyum* ist an solchen Standorten meist stark bereift (Abb. 40). Die Büschel sind lockerer wie bei *D. tristachyum*, mit divergierenderen Ästen, aber dichter wie bei *D. complanatum* (vergleichbare Standortbedingungen jeweils vorausgesetzt) (Abb. 45, 47, 48). An schattigen Standorten können ähnliche Fächer wie bei *D. complanatum* gebildet werden, die aber schmalere Äste haben, die sich mehr verzweigen (Abb. 21, 47).
- Wie bei beiden Elternsippen sitzen die **Strobili** zu mehreren auf langen Stielen (Abb. 46).
- Die **Lateralblätter** sind dreieckig bis breit sichelförmig, anliegend, mit scharfkantigem Rückenkiel, die Außenlinie des Zweiges ist gerade bis leicht wellig. Der Außenrand ist selten nach unten umgebogen. Die Innenseite der gegenüberliegenden Lateralblätter bilden ein schmales V – oder sind bei breiter Sichelform krebsscherenförmig (Abb. 50-53). Wenn *Diphasiastrum complanatum* sichelförmige Lateralblätter ausbildet stehen diese oft schmalen Sicheln weiter auseinander und erinnern nicht an eine Krebsschere (Abb. 28, 29).
- Die **kriechenden Hauptsprosse** wachsen in der Regel unterirdisch, nur selten oberirdisch. Die neuen Jungtriebe stehen aufrecht (Abb. 54).

Diphasiastrum (×)*issleri*

Diphasiastrum (×)*issleri* (Abb. 55-70) wurde in allen Regionen des Untersuchungsgebietes gefunden. Diese Sippe vereint die Merkmale ihrer beiden Elternarten *D. complanatum* und *D. alpinum* und bildet hier eine Zwischenstellung aus. Dabei können an schattigen Standorten stehende Sprossbüschel von *D.* (×)*issleri* sowohl *D. complanatum* als auch *D. alpinum* recht ähnlich werden (Abb. 11 rechts, 14, 26, 60 mitte, 63, 64). Ähnlich verhält es sich an sehr sonnigen und trockenen Standorten, an denen sich hauptsächlich Ähnlichkeiten zu *D. alpinum* ergeben. Eine direkte Gegenüberstellung findet sich auf Abb. 3-5, Abb. 59 und Abb. 125-127.

Die größten Bestimmungsprobleme ergaben sich allerdings zu Beginn der Kartierung bei der Unterscheidung sonnig stehender Pflanzen von *Diphasiastrum* (×)*issleri* und *D.* (×)*oellgaardii* (Abb. 76). An der Entstehung beider Hybridsippen ist nach vorherrschender Beurteilung *D. alpinum* beteiligt. Die charakteristischen Kennzeichen von *D.* (×)*issleri* sind nachfolgend aufgeführt (Reihenfolge grob nach Wertigkeit sortiert). Eine ausführliche Gegenüberstellung der Merkmale von *D.* (×)*issleri* und *D.* (×)*oellgaardii* findet sich weiter unten bei der Behandlung von *D.* (×)*oellgaardii.* Weitere Merkmale und Maßangaben finden sich in Tabelle 3.

- Die **Strobili** sitzen einzeln meist ungestielt, seltener zu zweit, dann oft gestielt, auf den dicht isophyllen Trieben auf (Abb. 55-58) (im Gegensatz zu den zu mehreren auf einem langen, verzweigten Stiel stehenden Strobili von *Diphasiastrum complanatum* (Abb. 32)). Nur an sehr schattigen Standorten können überwiegend längere Stiele ausgebildet werden, die bis zu 5 cm lang sein können

▶

Abb. 45: *Diphasiastrum* (×)*zeilleri*, halbschattiger Standort, Kobernaußerwald, Schneegattern, 09.10.2016.

Abb. 46: *Diphasiastrum* (×)*zeilleri*, halbschattiger Standort, Kobernaußerwald, Schneegattern, 05.08.2017.

Abb. 47: *Diphasiastrum* (×)*zeilleri*, schattiger Standort, Hessen, Babenhausen, Kiefernwald, 19.10.2017.

Abb. 48: *Diphasiastrum* (×)*zeilleri*, sonniger Standort, Hessen, Beerfelden, Skipiste, 25.07.2007.

Abb. 49: *Diphasiastrum* (×)*zeilleri* zum Vergleich zwischen seinen Elternarten *D. complanatum* (rechts) und *D. tristachyum* (links), Oberösterreich, 09.2017.

Abb. 50: *Diphasiastrum* (×)*zeilleri*, Kobernaußerwald, Schneegattern, 05.09.2017. Unter- und Oberseite von Zweigen verschiedener Sprossbüschel von Standorten mit unterschiedlicher Helligkeit.


45
46
47
48
49
50



Abb. 51: *Diphasiastrum* (×)*zeilleri*,
schattiger Standort, Hessen, Babenhausen, 19.10.2017.
Unterseite von Zweigen.

Abb. 52: *Diphasiastrum* (×)*zeilleri*,
halbschattiger Standort, Kobernaußerwald,
Schneegattern, 05.08.2017.
Unterseite von endständigen Zweigen.

Abb. 53: *Diphasiastrum* (×)*zeilleri*,
sonniger Standort, Hessen, Beerfelden, 19.10.2017.
Unterseite von endständigen Zweigen.

Abb. 54: *Diphasiastrum* (×)*zeilleri*,
halbschattiger Standort, Kobernaußerwald,
Schneegattern, 05.08.2017.
Ausnahmsweise oberirdisch kriechender Hauptspross.


55
56
57
58
59
60

(Abb. 58). Dort treten dann auch vermehrt zwei auf einem gemeinsamen, meist unverzweigten Stiel stehende Strobili auf. An sonnigen Standorten finden sich gestielte Sporenstände höchstens vereinzelt zwischen vielen ungestielten (Abb. 56). Wiederholt wurden bei dieser Sippe Pflanzen mit Strobili gefunden, die aus einer gemeinsamen Basis zwei oder drei Spitzen entwickelten (Abb. 68). Die Strobili sind meist länger als 1,5 cm (bei *D. alpinum* sind sie meist kürzer) und stehen selten so dicht gedrängt, wie das bei *D. alpinum* häufig vorkommt (Abb. 6 und Abb. 8, 56-58). Im Sommer sind schon die Anlagen der Strobili des kommenden Jahres zu erkennen (Abb. 55, 56). Besonders bei niederliegenden Pflanzen sitzen die senkrecht stehenden Strobili oft im deutlichen Winkel auf den Trieben auf (Abb. 57). *D.* (×)*issleri* bildet oft deutlich längere Strobili aus als *D. complanatum.* Besonders deutlich wird dies, wenn die Sippen unmittelbar nebeneinander vorkommen (Abb. 126 und Abb. 127).

- Die **Ventralblätter** stehen meist im spitzen Winkel von der Sprossunterseite ab (Abb. 60-67), an sonnigen Standorten können sie auch fast anliegen (Abb. 76). Sie sind nicht in Stiel und Spreite zweigeteilt wie bei *Diphasiastrum alpinum* (Abb. 12), aber manchmal leicht gebogen (Abb. 65, 67). Dann können sich bei den Ventralblättern Ähnlichkeiten zu schattig stehenden Pflanzen von *D. alpinum* ergeben (Abb. 14). Die Ventralblätter haben die Form eines schlanken gleichschenkligen Dreiecks und sind meist deutlich kürzer als die Internodien (Abb. 62-64). An sonnigen Standorten können die Blätter im unteren Bereich parallelrandig sein und werden auch hier kaum länger als die Internodien (Abb. 65, 66, 76). Die Blätter sind relativ zur Triebbreite und Internodienlänge an vergleichbaren Standorten deutlich länger und breiter als bei *D. complanatum*. An sonnigen Standorten sind die Ventralblätter oft fleischig (Abb. 65, 76), an schattigen Standorten sind sie meist dünner (Abb. 63), aber nie so dünn und fast hinfällig wirkend wie bei schattig stehendem *D. complanatum* (Abb. 26). Ihre Breite bleibt fast immer deutlich unter ⅓ der Triebbreite. Besonders an schattigen Standorten sind sie deutlich schmaler als bei *D. alpinum* (Abb. 11, 14, 60, 61, 63).
- Die **Lateralblätter** sind oft breit sichelförmig, fast immer sehr deutlich von den Ventralblättern verschieden (Abb. 60-64). Nur an sonnigen Standorten sind sie in Ausnahmefällen nahezu isophyll (Abb. 60, 65, 67). Das freie Ende ist relativ zu den Internodien gesehen länger als bei *Diphasiastrum complanatum*, die Spitze der Blätter ist oft leicht nach unten umgebogen, steht aber nur an sehr schattigen Standorten seitlich deutlich ab (Abb. 61 rechts). Meist bilden die Lateralblätter am Trieb weitgehend geschlossene Flächen, bei denen die Innenseite des freien Endes des Lateralblattes an der Außenseite des darüberliegenden Blattes locker anliegt (Abb. 60-67). Dagegen waren bei Herbarbelegen häufiger abstehende Lateralblätter zu finden. Durch die Sichelform ergibt sich am Trieb oft eine leicht wellige Außenkontur (Abb. 62). In anderen Fällen ist die Außenkontur aber auch fast gerade (Abb. 63, 64, 66). Die Innenkontur von zwei gegenüberstehenden Lateralblättern erinnern oft an ein U oder eine halbe Ellipse (Abb. 60-67).

◄

Abb. 55: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, heller Standort, Ramsau, Rittisberg, bergseitige Forststraßenböschung, 24.07.2014.

Abb. 56: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, sonniger Standort, Filzmoos, Roßbrand, bergseitige Forststraßenböschung, 20.08.2017.

Abb. 57: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, halbschattiger Standort, Lungau, Göriachtal, überwachsene Blockhalde, 08.09.2012.

Abb. 58: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, schattiger Standort, Lungötz, Lienköpfl, bergseitige Forststraßenböschung, 06.10.2013.

Abb. 59: *Diphasiastrum* (×)*issleri* zwischen seinen Elternarten *D. alpinum* (links) und *D. complanatum* (rechts), Pongau, 09.2017. Jeweils Unter- und Oberseite von Zweigen.

Abb. 60: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, Kobernaußerwald, 09.2017. Oberseite und Unterseite von Zweigen verschiedener Sprossbüschel von Standorten mit unterschiedlicher Helligkeit. Rechts Sonnenform, 3.-5. von links Schattenform.

►

Abb. 61: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, Eben im Pongau und Ramsau am Dachstein, 09.2017. Oberseite und Unterseite von Zweigen verschiedener Sprossbüschel von Standorten mit unterschiedlicher Helligkeit. Rechts extreme Schattenform.

Abb. 62: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, halbschattiger Standort, St. Michael, Katschberg, 15.09.2013. Unterseite von Zweigen.

Abb. 63: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, schattiger Standort, Filzmoos, Roßbrand, 20.08.2017. Unterseite von endständigen Zweigen.

Abb. 64: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, halbschattiger Standort, Rennweg, St. Peter Wald, 25.10.2015. Unterseite von endständigen Zweigen.

Abb. 65: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, sonniger Standort, Ramsau, Rittisberg, 30.09.2017. Unterseite von endständigen Zweigen.

Abb. 66: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, halbschattiger Standort, Rennweg, St. Peter Wald, 24.10.2017. Unterseite von Zweigen.



61
62
63
64
65
66



Abb. 67: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, halbschattiger Standort, Mattsee, Buchberg, 20.09.2011.
Unterseite von schmalen endständigen Zweigen, Extremform.

Abb. 68: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, Saalbach, Schattberg, hangseitige Forststraßenböschung, 06.08.2013.
Aus einer gemeinsamen Basis bilden die Strobili bei dieser Pflanze mehrere Enden.

Abb. 69: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, Tamsweg, Sauerfelder Wald, hangseitige Forststraßenböschung, 26.05.2015.
Lang über Felsen herabhängende Kriechsprosse.

Abb. 70: *Diphasiastrum* (×)*issleri*, halbschattiger Standort, Filzmoos, Roßbrand, hangseitige Forststraßenböschung, 20.08.2017.
Oberirdisch kriechender Hauptspross mit anliegenden Schuppenblättern.

- Die **Sprossbüschel** sind an vergleichbaren Standorten deutlich kräftiger als *Diphasiastrum alpinum* entwickelt (Abb. 9, 56). Gegenüber *D. complanatum* sind die Verzweigungen nicht so auseinanderstrebend und sind mehr auf den unteren Bereich der Äste konzentriert (Abb. 57, 58). An sonnigen Standorten werden oft kleine aufrechte graugrüne lückige Trichter gebildet (Abb. 55, 56), an schattigen Standorten sind die Sprossbüschel grasgrün oder dunkelgrün (am gleichen Standort meist dunkler als *D. complanatum*) (Abb. 5, 58), meist niederliegend bis aufsteigend (Abb. 57, 58), selten aufrecht. Sie sind im Schatten weniger verzweigt als *D. complanatum* und bilden teilweise lockere Fächer aus (Abb. 5). Es treten hier auch immer wieder lange bandartige unverzweigte Zweigenden auf (ähnlich *D. alpinum*) (Abb. 57, 58). Die Äste sind relativ breit (Abb. 3, 4), die Unterseite des Triebs an sonnigen Standorten oft deutlich **bereift** (Abb. 65), an schattigen Standorten meist unbereift (Abb. 63).
- Die **kriechenden Hauptsprosse** wachsen oft oberirdisch und können von oben über Felsen als lange Girlanden herabhängen (Abb. 69). Das kommt aber bei *D. alpinum* und *D. complanatum* in eingeschränktem Maß auch vor. An sonnigen Stellen ähneln die oberirdischen Hauptsprosse sehr *D. alpinum* (Abb. 18). Die Blätter liegen hier aber der Sprossachse an, während sie bei *D. alpinum* abstehen. An schattigen Stellen nähern sich die kriechenden Sprosse eher *D. complanatum* (Abb. 34) an, bilden hier aber eher niederliegende junge Sproßbüschel (Abb. 70).

Diphasiastrum (×)oellgaardii

Diphasiastrum (×)*oellgaardii* (Abb. 71-81) war im Untersuchungsgebiet bisher nur durch über 100 Jahre alte Herbarbelege (Revision durch K. Horn und A. Tribsch) von einem Fundort im Lungau bekannt. Im Rahmen der Farnkartierung konnte dieses Vorkommen trotz intensiver Suche nicht mehr aufgefunden werden. Allerdings wurde bereits 2011 im Pongau ein kleines Vorkommen am Roßbrand bei Filzmoos entdeckt. Diese eine Kolonie bildet sicher nicht die gesamte Bandbreite dieser Sippe in ihrem gesamten Verbreitungsraum ab. Deshalb wurden auch einige weitere Vorkommen außerhalb des Untersuchungsgebietes für die Definition der Kriterien herangezogen. Diese Sippe vereint die Merkmale ihrer beiden Elternarten *D. tristachyum* und *D. alpinum* und bildet hier eine Zwischenstellung aus. Am Fundort stand *D.* (×)*oellgaardii* unmittelbar neben einer Kolonie von *D. alpinum*. Eine Kolonie von *D.* (×) *issleri* findet sich in der nächsten Umgebung, was die Bestimmung durch die direkte Vergleichsmöglichkeit vor Ort sehr erleichtert hat.

Die Unterscheidung von *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* und *D.* (×)*issleri* stellte die Hauptschwierigkeit bei der Bestimmung der Flachbärlappsippen im Untersuchungsgebiet dar, zumal Erfahrungswerte und Vergleichsmaterial bei *D.* (×)*oellgaardii* weitgehend fehlten. Besonders an sonnigen Standorten können sich beide Sippen sehr ähnlich werden (Abb. 76). Da beide Sippen eine gemeinsame Elternart haben, nämlich *D. alpinum*, ist eine gewisse Ähnlichkeit auch naheliegend. Wie Hanusova & al. (2014) in Tschechien, zeigten auch die Untersuchungen an einheimischen Exemplaren von *D.* (×)*issleri* und *D.* (×)*oellgaardii*, dass die absoluten und relativen Blattgrößen zur Differenzierung beider Sippen ungeeignet sind, da es große Überlappungsbereiche gibt (Tab. 3). Wenn man die Standortbedingungen berücksichtigen kann, liefern diese Größen aber doch eine wertvolle Bestimmungshilfe. Dabei kann man z.B. über die Internodienlänge selbst bei Herbarbelegen unbekannter Herkunft auf die Wuchsbedingungen schließen.

Natürlich hinterlassen auch die unterschiedlichen Elternarten ihre Spuren bei den beiden Hybridsippen. Der Einfluss von *Diphasiastrum complanatum* zeigt sich bei *D.* (×)*issleri* in der Neigung der Sippenvertreter zu aufgelockerten, etwas fächerförmigen Sprossbüscheln, breiteren, abgeflachten Zweigsprossen und kürzeren Ventralblättern, die sich in der Regel nicht überlappen (Abb. 59-64). Der Einfluss von *D. tristachyum* zeigt sich bei *D.* (×)*oellgaardii* an sonnigen Standorten in der Neigung der Sippenvertreter zu blaugrünen, dichteren, aufrechten Sprossbüscheln (Abb. 73 und 81), dünneren nicht nennenswert abgeflachten Zweigsprossen (Abb. 74 und 78), Ventralblättern, die sich etwas überlappen können (Abb. 75-78) und langen, schlanken, eher anliegenden Lateralblättern.

Die einzelnen Bestimmungsschlüssel verfolgen bei der Trennung dieser beiden Sippen unterschiedliche Ansätze, die aber meist nur für Pflanzen bestimmter Helligkeitsbereiche gut anwendbar sind. Oft sind hier die sonnig stehenden Pflanzen der Skipisten nicht berücksichtigt (das gilt auch für die anderen Sippen), obwohl dieser Lebensraum in Mitteleuropa für die gesamte Gattung eine große Bedeutung hat und z.B. bei Fischer & al. (2008) bei den Sekundärlebensräumen als erstes genannt wird.

►

Abb. 71: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii*, sonniger Standort, Filzmoos, Roßbrand, 29.10.2011.

Abb. 72: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii*, sonniger Standort, Hessen, Beerfelden, Skipiste, 25.07.2007.

Abb. 73: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* (intensiv blaugrün) in Gesellschaft von *Diphasiastrum* (×)*zeilleri* (hell- bzw. graugrün), sonniger Standort, Hessen, Beerfelden, Skipiste, 25.07.2007.

Abb. 74: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* zwischen seinen Elternsippen *D. tristachyum* (oben) und *D. alpinum* (unten), Salzburg und Oberösterreich, 09.2017.

Abb. 75: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii*, sonniger Standort, Hessen, Beerfelden, 10.2017. Oberseite und Unterseite von Zweigen verschiedener Sprossbüschel.

Abb. 76: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* (rechts, unverzweigt), Filzmoos und *D.* (×)*issleri* (links, verzweigt), Migelsbach, beides sonnige Standorte, 09.2017. Jeweils Oberseite und Unterseite der Zweige. Auch im direkten Vergleich ist eine Zuordnung bei solchen Formen schwierig.


71
72
73
74
75
76

Diskussion der Unterscheidungsmerkmale *Diphasiastrum* (×)*issleri* und *D.* (×)*oellgaardii* nach Fischer & al. (2008):

Absolute Länge der Ventralblätter: *Diphasiastrum* (×) ***issleri* 1,5 bis 2 mm lang, *D.* (×)*oellgaardii* 2,5-3 mm Länge.** Auf den ersten Blick sieht diese Aufteilung nach einem hundertprozentigen Bestimmungsmerkmal ohne jede Überschneidung aus. Aber schon in Abb. 3 und Abb. 4 ist erkennbar, dass in diesen Beispielen die Ventralblätter von *D.* (×)*issleri* deutlich länger sind als die von *D.* (×)*oellgaardii.* Nach Bestimmungsschlüssel sollte es eigentlich umgekehrt sein. Ganz grundsätzlich stellt sich auch hier die Frage, ob man für die Betrachtung nur das freie Ende oder auch die bei einigen Pflanzen deutlich erkennbaren herablaufenden Teile des Blattes berücksichtigt. In diesem Bestimmungskapitel wurde als Blattlänge nur der freie Teil des Blattes definiert. Messungen dieser freien Enden ergaben für beide Sippen häufig eine Länge von ca. 2 mm. Bei *D.* (×) *issleri* gab es aber durchaus Büschel mit mehrheitlich 1,5 mm langen, aber auch einzelne mit 2-2,5 mm langen Ventralblättern (Abb. 3, 4, 59-61). Bei *D.* (×)*oellgaardii* waren die Büschel mit 2,5 mm langen Ventralblättern bei etwas schattiger stehenden Sprossbüscheln häufiger, was die tendenziell längeren Blätter dieser Sippe bestätigt (Abb. 3, 4, 79, 80). Gerade bei *D.* (×)*oellgaardii* laufen die Blätter vom Ansatz aus nach unten deutlich herab (Abb. 79, 80), während bei *D.* (×)*issleri* ein solches Herablaufen seltener zu erkennen ist (Abb. 60-66).

Form der Ventralblätter: *Diphasiastrum* (×)***issleri* dreieckig, am Grund am breitesten, *D. (×)oellgaardii* lanzettlich, etwas über dem Grund am breitesten.** Schattig stehende Sprossbüschel von *D.* (×)*issleri* haben schlanke dreieckige Ventralblätter (Abb. 59-64). *D.* (×)*oellgaardii* kann auch dreieckige Ventralblätter haben, häufiger sind sie aber auch zur Basis hin parallelrandig (Abb. 75-80). An sonnigen Standorten können beide Sippen von der Form her an Schupfnudeln erinnernde fleischige Bauchblätter ausbilden, die wie eine Reihe übereinander gefallener Dominosteine aufgereiht sind (Abb. 65, 67, 77 und Abb. 78). Das Dreieck hat dann oft konvexe Seiten, die parallelseitig in den Anwuchspunkt des Blattes übergehen (halbe Lanzettform). Dabei beginnt der parallelrandige Bereich bei *D.* (×)*issleri* meist erst direkt an der Basis des freien Blattbereichs und setzt sich, wenn vorhanden, im herablaufenden Blatt fort (Abb. 65, 76), bei *D. (×)oellgaardii* beginnt dieser Bereich bei im Schatten stehenden Pflanzen schon früher (Abb. 80). Eine deutliche Verschmälerung fand in beiden Fällen erst nach der Anwachsstelle im herablaufenden Teil statt, wobei bei *D. (×) oellgaardii* der herablaufende Teil deutlicher ausgebildet ist (Abb. 79).

Relative Breite der Ventralblätter: *Diphasiastrum* (×)***issleri* ¼ bis □ so breit, *D.* (×)*oellgaardii* mehr als □ so breit wie der gesamte Spross.** An sonnigen Standorten sind die Ventralblätter von *D.* (×)*oellgaardii* zwar nicht in der absoluten Breite, aber durch die üblicherweise schmaleren Zweige dieser Sippe bedingt, im Verhältnis zur Sprossbreite häufig breiter als bei *D.* (×)*issleri,* wobei die Sprossbreite durch die Außenkanten der Lateralblätter definiert wird (Abb. 65-67, 75-78). An schattigen Standorten sind die Ventralblätter bei beiden Sippen relativ gesehen deutlich schmaler als die Angaben. Das liegt in erster Linie an den im Schatten breiteren Lateralblättern (Abb. 61, 63 und Abb. 64, 79 und Abb. 80).

Relative Länge der Ventralblätter: Bei *Diphasiastrum* (×)***issleri* ungefähr □ solang wie die Internodien, den Ansatz des nächsten Ventralblattes nicht überragend, bei *D.* (×)*oellgaardii* ungefähr gleich lang wie die Internodien, den Ansatz des nächsten Ventralblattes oft überragend.** Bezüge zum Ansatz des Ventralblattes sind schwierig, da die Blätter an sonnigen Standorten unterhalb des Beginns des freien Endes als Mittelrippe des Triebs weit herablaufen können (Abb. 79), an schattigen Standorten beginnen die Blätter bei *Diphasiastrum* (×)*issleri* oft ansatzlos (Abb. 60, 64). Der Bezug zur Internodienlänge ist eindeutiger. Tendenziell ist die relative Länge der Ventralblätter von *D.* (×)*oellgaardii* größer als bei *D.* (×) *issleri*. Im Schatten stehende Pflanzen haben in der Regel lange Internodien. Hier können die Ventralblätter von *D.* (×)*issleri* weniger als halb so lang wie die Internodien sein (Abb. 63, 64). Auch bei *D.* (×)*oellgaardii* können sie deutlich kürzer als die Internodien sein (Abb. 75, 79, 80), aber nicht so kurz wie bei *D.* (×)*issleri*. An sonnigen Standorten können die Ventralblätter beider Sippen so lang oder länger sein als die Internodien (Abb. 65-67, 74-78).

Breite der Triebe: Bei *Diphasiastrum* (×)***issleri* (1,5) 2 – 3 (3,5) mm, bei *D.* (×)*oellgaardii* (1) 1,5 – 2 (3) mm.** Messungen ergaben für *D.* (×)*issleri* auch an sonnigen Standorten kaum Breiten von weniger als 2 mm (Abb. 59-61), für *D. (×)oellgaardii* an schattigen Standorten maximal 2,5 mm Breite. Extrem breite Seitenblätter wurden nur bei *D.* (×)*issleri* gefunden (Abb. 64), allerdings fehlen dem Autor Erfahrungswerte für Schattenpflanzen von *D.* (×)*oellgaardii* weitgehend. Sonnig stehende *D.* (×)*oellgaardii* bilden extrem schmale Triebe von deutlich unter 2 mm Breite (Abb. 74-76). Tendenziell sind die Triebe von *D.* (×)*oellgaardii* somit schmaler als die Triebe von *D.* (×)*issleri.*

►

Abb. 77: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* (sonniger Standort), Filzmoos, Roßbrand, 20.08.2017. Unterseite von endständigen Zweigen.

Abb. 78: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii*, sonniger Standort, Hessen, Beerfelden, 19.10.2017. Unterseite an endständigen Zweigen der Sprossbüschel. Hier sieht man die „Schupfnudelreihen" in ihrer klassischen Ausprägung. Die Triebspitzen sind weitgehend isophyll.

Abb. 79: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii*, halbschattiger Standort, Filzmoos, Roßbrand, 20.08.2017. Unterseite von endständigen Zweigen.

Abb. 80: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii*, halbschattiger Standort, Filzmoos, Roßbrand, 20.08.2017. Unterseite von endständigen Zweigen.

Abb. 80a: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* (sonniger Standort), Filzmoos, Roßbrand, Forststraßenbankette, 26.10.2012.

Abb. 81: *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii*, sonniger Standort, Hessen, Beerfelden, Skipiste, 25.07.2007. Oberirdisch kriechender Hauptspross mit blaugrünen, trichterförmigen, vom Grund aus verzweigten Seitensprossen.


77
78
79
80
80a
81

Färbung: Bei *Diphasiastrum* (×)*issleri* graugrün, nur im Schatten grasgrün, bei *D.* (×)*oellgaardii* grau- bis bläulichgrün. Die blaugrüne Färbung von sonnig stehendem *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* ist nur im Hochsommer und Herbst an den diesjährigen Trieben deutlich auffallend (Abb. 71-73, 80a, 81) und geht über den Winter (durch die lange Schneebedekkung?) bis zum Frühjahr verloren – dann ist die Pflanze eher grau- oder grasgrün gefärbt. *D.* (×)*issleri* ist an sonnigen Standorten graugrün (Abb. 56), aber nie so intensiv gefärbt wie *D.* (×) *oellgaardii.* Im Schatten ist *D.* (×)*issleri* grün (Abb. 58, 60).

Wuchsform: Bei *Diphasiastrum* (×)*issleri* locker und langästig verzweigt, bei *D.* (×)*oellgaardii* trichterförmig, ziemlich dicht büschelig. Die Beschreibung trifft zumindest auf schattig stehenden *Diphasiastrum* (×)*issleri* (Abb. 57, 58) und sonnig stehenden *D.* (×)*oellgaardii* zu, der oft am Boden stehende Trichter bildet (Abb. 71, 73, 80a, 81) (bei *D. tristachyum* sind die Trichter meist deutlich gestielt (Abb. 37)). Sonnig stehender *D.* (×)*issleri* kann aber ebenfalls kleine aufrechte Trichter bilden, die aber schmaler und lückiger sind (Abb. 55, 56).

Folgende **weiteren Merkmale** für ***Diphasiastrum* (×)*oellgaardii*** wurden festgestellt (weitere Merkmale und Maßangaben finden sich in Tabelle 3.):

- Die **Strobili** können einzeln ungestielt oder auch zu zweit auf bis zu 5 cm langen Stielen stehen. Bei dieser Sippe scheinen auch an hellen Standorten gestielte Sporenstände zu überwiegen (Abb. 71, 72, 80a), während *D.* (×)*issleri* an solchen Wuchsstellen überwiegend ungestielte Sporenstände ausbildet (Abb. 55 und 56). Die lang gestielten Strobili von *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* erinnern an die Elternart *D. tristachyum* (Abb. 36, 37). Allerdings sind die Stiele auffallend dick und haben markante Schuppenblätter (Abb. 71). Bei *D.* (×)*issleri* tritt längere Stielung und zu zweit stehende Sporenstände hauptsächlich an schattigen Wuchsorten auf (Abb. 58). Tendenziell waren die Strobili von *D.* (×)*oellgaardii* kürzer als die von *D.* (×)*issleri.*
- Die **Ventralblätter** sind an sonnigen Standorten an den Triebspitzen den Lateralblättern gleich gestaltet (Abb. 77, 78) (ähnlich *D. tristachyum* (Abb. 40)), *D.* (×)*issleri* zeigt fast immer abgeflachte Lateralblätter und relativ schmalere Ventralblätter (Abb. 60). An schattigen Standorten sind die Blätter bei *D.* (×)*oellgaardii* etwas abstehend mit leichtem Knick (Abb. 79). Das kann dann an *D. alpinum* (Abb. 12, 13) oder *D.* (×)*issleri* (Abb. 65, 67) erinnern, aber der Knick ist bei *D.* (×)*oellgaardii* nie so extrem ausgeprägt wie bei *D. alpinum*. Bei *D.* (×)*oellgaardii* liegen die Ventralblätter eher (locker) an (besonders bei sonnigen Standorten), während sie bei *D.* (×)*issleri* meist schräg abstehen.
- Die **Sprossbüschel** sind im Sommer und Herbst intensiv blaugrün gefärbt und bilden zierliche, aufrechte, dichte Büschel oder Trichter mit sehr schmalen Ästen (Abb. 71-73, 80a, 81). Während *D.* (×)*issleri* im Schatten unterseits keine oder kaum **Bereifung** aufweist, war *D.* (×)*oellgaardii* an allen Standorten deutlich bereift (Abb. 77-80). An vergleichbaren Standorten bleibt *D.* (×)*oellgaardii* zierlicher als *D.* (×)*issleri.*
- Die **Lateralblätter** sind an schattigen Standorten deutlich abgeflacht und dort lang, schmal und sichelförmig, die Spitzen stehen nicht seitlich vom Trieb ab, sind aber oft zur Unterseite umgebogen (Abb. 75, 79, 80). Die Sichel bildet an der Außenseite nur einen nach außen gewölbten Bogen von dem aus sich der herablaufende Blattteil kontinuierlich verschmälert (Abb. 80) während *Diphasiastrum* (×)*issleri* oft eine S-Kurve und darunter im herablaufenden Bereich eine triebparallele Außenkontur zeigt (Abb. 60-64). Die Innenkanten der gegenüberliegenden Blätter formen bei *D.* (×)*oellgaardii* eine Ellipsenhälfte oder ein mittelbreites V (Abb. 74-78, 80). Die freien Enden sind schlanker und länger als bei *D. (×)issleri***.** Extrem breite Seitenblätter wie bei schattig stehendem *D.* (×)*issleri* wurden bei dieser Sippe nicht gefunden, allerdings fehlen dem Autor Erfahrungswerte für Schattenpflanzen von *Diphasiastrum* (×) *oellgaardii* weitgehend.
- Die **kriechenden Hauptsprosse** wachsen im Gegensatz zur Elternart *D. tristachyum* oft oberirdisch, teilweise auch im Moos versteckt oder flach unterirdisch. Die jungen Sproßbüschel bilden zumindest an sonnigen Standorten am Boden stehende blaugrüne Trichter (Abb. 81).

Lycopodium clavatum

Die Unterscheidung der im Gebiet vorkommenden beiden Unterarten des Keulenbärlapps, *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum* (Abb. 85, 86) und *L. clavatum* subsp. *monostachyon* (Abb. 82-84), verlief nach anfänglicher Unsicherheit meist ohne Probleme. Häufig bildet *L. clavatum* subsp. *monostachyon* schon sehr früh seine charakteristischen Sporenstände aus und kann anhand dieser selbst bei sehr kleinflächigen Vorkommen sicher bestimmt werden. Die ungestielten oder kurz gestielten Spo-

►

Abb. 82: *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*, Tamsweg, Schwarzenberg, bergseitige Forststraßenböschung, 16.09.2013.

Abb. 83: *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*, Lungau, Göriachtal, felsdurchsetzte Zwergstrauchheide, 17.08.2011.

Abb. 84: *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*, Hinterglemm, Zwölferkogel, bergseitige Forststraßenböschung, 08.08.2013.

Abb. 85: *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum*, Tamsweg, Haiden, Randbereich eines lichten Fichtenwaldes, 17.09.2013.

Abb. 86: *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum*, Filzmoos, Roßbrand, 15.10.2011.

Abb. 87: *Lycopodium annotinum*, Schneegattern, Kobernaußerwald, Fichtenforst, 05.08.2017.


82
83
84
85
86
87

renstände von *L. clavatum* subsp. *monostachyon* (Abb. 84) mit einzelnen relativ kurzen Strobili unterscheiden sich deutlich von den lang gestielten Sporenständen mit mehreren relativ langen Strobili von *L. clavatum* subsp. *clavatum* (Abb. 86) und erinnern eher an *L. annotinum*, dessen Sprosse aber senkrecht abstehende Blätter mit harten Spitzen aufweisen (Abb. 87) – im Gegensatz zu den nur schräg abstehenden Blättern mit weichen Spitzen von *L. clavatum* (Abb. 84). Hier handelt es sich um ein deutlich fühlbares Bestimmungsmerkmal, das auch bei sterilen Schattenformen, die sich optisch annähern können, gut anwendbar ist. Mit Erfahrung und Kenntnis der bevorzugten Standorte konnten auch sterile Exemplare von *L. clavatum* nach den Angaben bei Fischer & al. (2008) meist einer der beiden Unterarten zugeordnet werden. *L. clavatum* subsp. *monostachyon* ist deutlich zierlicher als *L. clavatum* subsp. *clavatum,* wächst in der Fläche lockerer (deutlich geringerer Deckungsgrad) und besiedelt tendenziell offenere Böden. Die Zweige sind wegen der weniger abstehenden Blätter deutlich schmaler als bei *L. clavatum* subsp. clavatum und oft nur unwesentlich breiter als die Sporenstände (Abb. 83 und Abb. 84).

4.2 Verbreitung der Bärlappsippen im Untersuchungsgebiet

Zu Beginn der Kartierung war der Wissensstand über die Verbreitung der schwerpunktmäßig untersuchten Sippen sehr lückenhaft. *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* war nur von einigen Fundorten in den Hohen Tauern (Schwerpunkt im Westen) und sehr wenigen weiteren Fundorten (z. B. Radstätter Tauern) bekannt. Die meisten ganz überwiegend viele Jahrzehnte alten Fundangaben von *Diphasiastrum* c*omplanatum* und *D.* (×)*issleri* stammen aus dem Lungau, einige weitere alte Meldungen aus den großen Tälern der Tauern. Auch im Raum rund um die Stadt Salzburg kam im vorletzten Jahrhundert *D. complanatum* an etlichen Stellen vor. Dagegen konnten im Land Salzburg in den letzten Jahrzehnten fast keine Funde mehr vermeldet werden. Als *D.* (×)*oellgaardii* wurden von Fachleuten bis dato nur über hundert Jahre alte Belege von einem Fundgebiet aus dem Lungau bestimmt. Aufgrund der im Untersuchungsgebiet in den letzten Jahrzehnten stark rückläufigen Zahl der Meldungen von *D. complanatum* und *D.* (×)*issleri* vermutete man 2011 eine negative Bestandsentwicklung dieser Sippen, aber es fehlte die Sicherheit über die gegenwärtige Verbreitung vor allem von *D. complanatum*, *D.* (×)*issleri* und *D.* (×)*oellgaardii*. Noch 2008 wurde bei Fischer & al. die Vermutung angedeutet, dass das Vorkommen von *D.* (×)*oellgaardii* im Land Salzburg erloschen sein könnte. Selbst das rezente Vorkommen von *D. complanatum* im Land Salzburg war nicht gesichert und auch von *D.* (×)*issleri* war die aktuelle Verbreitung unklar (vgl. z. B. Wittmann et al. 1987).

Im Verlauf der aktuellen Untersuchungen zu den Flachbärlappen im Kartiergebiet konnten bisher 956 Kolonien in 91 Fundgebieten notiert werden. Vermutlich handelt es sich zumindest bei den Funden von *Diphasiastrum complanatum* und *D.* (×) *issleri* weitgehend um Neufunde. Nur in wenigen Fällen konnten schon bekannte Vorkommen zielgerichtet aufgesucht werden. Bei den über 50 Jahre zurückliegenden Fundmeldungen gelang es nur noch in einem Fall Bärlapppflanzen am vermutlich gleichen Fundort wie damals ausfindig zu machen. Auch bei Funden aus den letzten Jahrzehnten gelang es außerhalb des Lungaus nur ausnahmsweise aktuelle Vorkommen von *D. complanatum* und *D.* (×)*issleri* im Umfeld der alten Vorkommen nachzuweisen.

Im Bundesland Salzburg wurde in allen in Frage kommenden Landesteilen stichprobenartig nach den selteneren Bärlappsippen gesucht. Nur in den nördlichen Kalkalpen wurden aufgrund des ungeeigneten Untergrundes nur wenige Exkursionen durchgeführt. Hier scheinen diese Arten tatsächlich weitgehend zu fehlen. Zu den bisherigen Funden wurden Verbreitungskarten für das Bearbeitungsgebiet angefertigt (Abb. 88-93).

Diphasiastrum alpinum

Schon ein Blick in den Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen (Wittmann et al. 1987) zeigt bei den einzelnen Sippen, dass *Diphasiastrum alpinum* im Untersuchungsgebiet (und vermutlich auch im gesamten Bereich der österreichischen Alpen) die bei weitem häufigste Flachbärlappsippe ist. Besonders für diese Verbreitungskarte (Abb. 88) gilt, dass die dargestellten Punkte nicht die vollständige aktuelle Verbreitung dieser Sippe im Untersuchungsgebiet abbilden. Es fehlen hier u.a. viele bekannte Wuchsorte von Naturstandorten aus den alpinen Magerrasen und Zwergstrauchheiden, da hier nur die vom Autor im Rahmen des Projektes gefundenen bzw. aufgesuchten Fundpunkte berücksichtigt sind, die mehrheitlich von Forststraßenböschungen stammen. Da diese Sippe aus den Tauern von fast allen Kartierungsquadranten bekannt war, erübrigte sich dort eine Nachsuche im Rahmen der Ergänzungskartierungen. Allerdings gelangen gerade in den Waldbereichen des Pongau, in denen *D. alpinum* kaum natürliche Lebensräume zur Verfügung stehen, für etliche Quadranten Neufunde in sekundären Lebensräumen, teilweise in bemerkenswert tiefen Lagen. Auch außerhalb der Alpen konnte die Sippe im Kobernaußerwald bestätigt werden.

►

Abb. 88: Aktuelle Nachweise von *Diphasiastrum alpinum* aus dem hier vorgestellten Projekt.

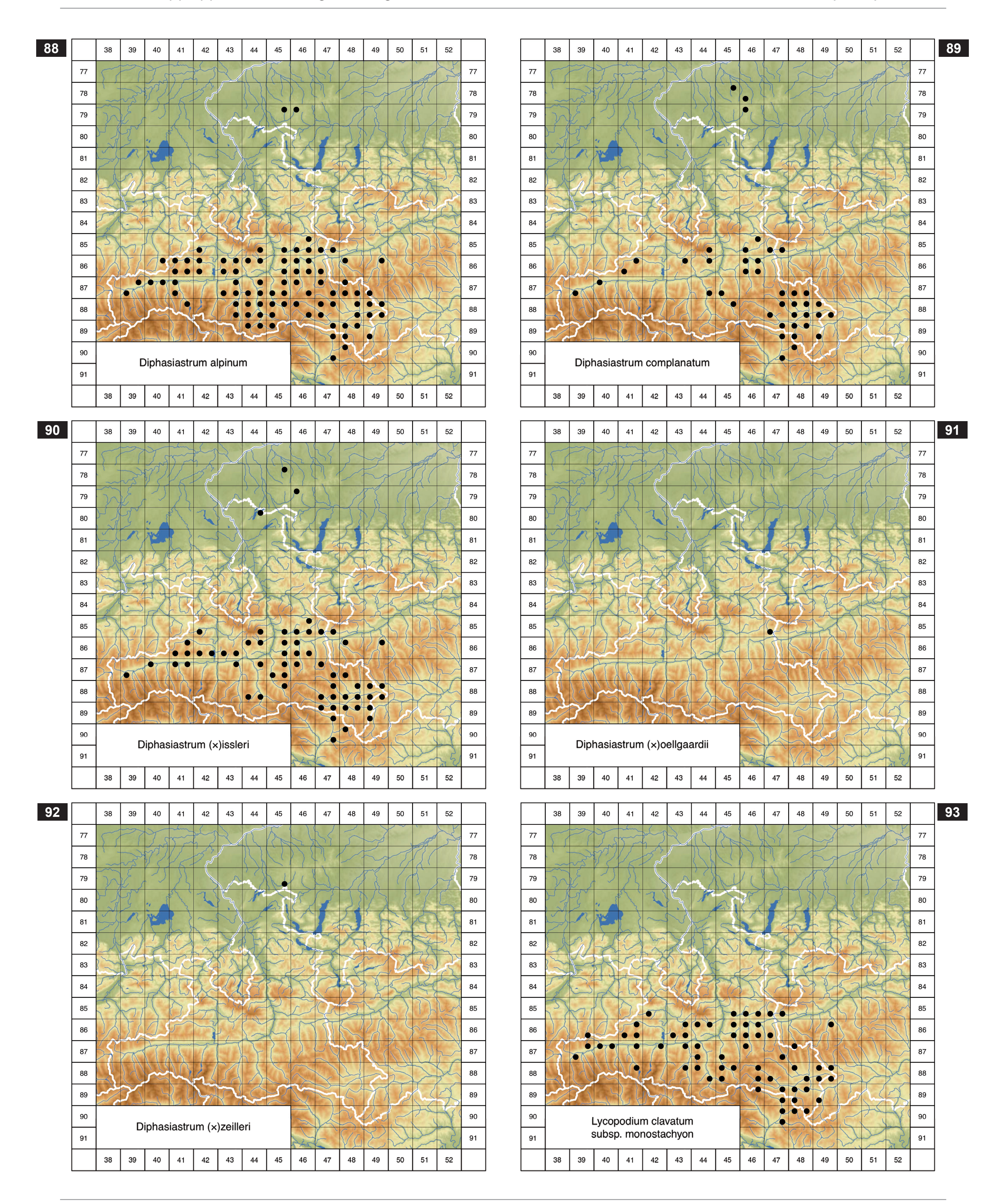
Abb. 89: Aktuelle Funde von *Diphasiastrum complanatum* aus dem hier vorgestellten Projekt.

Abb. 90: Aktuelle Funde von *Diphasiastrum* (×)*issleri* aus dem hier vorgestellten Projekt

Abb. 91: Aktueller Fund von *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* aus dem hier vorgestellten Projekt.

Abb. 92: Aktueller Fund von *Diphasiastrum* (×)*zeilleri* aus dem hier vorgestellten Projekt.

Abb. 93: Aktuelle Funde von *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* aus dem hier vorgestellten Projekt.


88
Diphasiastrum alpinum
89
Diphasiastrum complanatum
90
Diphasiastrum (×)issleri
91
Diphasiastrum (×)oellgaardii
92
Diphasiastrum (×)zeilleri
93
Lycopodium clavatum
subsp. monostachyon

Diphasiastrum complanatum

Von *Diphasiastrum complanatum* konnten im Umfeld der historischen Nachweise aus dem Lungau vielfach aktuelle Vorkommen gefunden werden, während aus der Umgebung rund um die Stadt Salzburg, von wo die Sippe im vorletzten Jahrhundert von etlichen Wuchsplätzen gemeldet wurde, kein aktueller Nachweis mehr gelang. Auch im Umfeld der früheren Wuchsorte in den Hohen Tauern konnte die Sippe nicht mehr gefunden werden. Heute hat der *D. complanatum* seinen Verbreitungsschwerpunkt im Untersuchungsgebiet im Lungau und im südlich angrenzenden Kärnten. Auch im östlichen Pongau und der angrenzenden Steiermark gelangen noch etliche Nachweise. Weiter westlich wurde die Sippe nur an wenigen Fundpunkten mit isolierten Einzelkolonien gefunden. In den Pinzgauer Hohen Tauern gelang nur ein einziger Nachweis bei Krimml (Abb. 89).

Diphasiastrum (×)*issleri*

Für *Diphasiastrum* (×)*issleri*, für das bisher nur wenige verstreute Nachweise aus Salzburg vorlagen, ergibt sich momentan ein weitgehend zusammenhängendes Verbreitungsgebiet im Lungau und östlichen Pongau, das sich auch über die Landesgrenzen in die Steiermark und nach Kärnten fortsetzt. Nach Westen hin nimmt die Funddichte ab und im Pinzgau ist die Sippe im Wesentlichen in den Bergen nördlich des Salzachtales zu finden, während in den Pinzgauer Hohen Tauern nur an drei Stellen Funde an den Talausgängen zum Salzachtal hin gelangen (Krimml, Mittersill, Taxenbach) (Abb. 90).

Diphasiastrum (×)*oellgaardii*

Diphasiastrum (×)*oellgaardii* wurde nur an einem Fundort am Roßbrand bei Filzmoos mit einer kleinen Kolonie gefunden, das sich weitab der bekannten aktuellen Vorkommen und auch ca. 40 km entfernt vom historischen Salzburger Vorkommen im Lungau entwickelt hat. Dieses 2011 entdeckte Vorkommen bestand aus fast 100 Sproßbüscheln und wurde im Jahr 2017 durch eine Straßensanierung nahezu vollständig zerstört (Abb. 91).

Diphasiastrum (×)*zeilleri*

Von *Diphasiastrum* (×)*zeilleri* wurde nur eine junge Kolonie im Kobernaußerwald bei Schneegattern gefunden, die sich seit der Entdeckung 2013 sehr erfreulich entwickelt hat (siehe: die Populationsentwicklung schon länger bekannter Vorkommen S. 99). Aktuelle Vorkommen waren in Österreich bisher nur von einem Fundort im Mühlviertel bekannt. Früher kam die Sippe auch in der Steiermark vor (Abb 92).

Lycopodium clavatum subsp. *monostachyon*

Ebenfalls in einer Verbreitungskarte dargestellt werden die im Rahmen der Kartierung notierten Vorkommen von *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon,* da es sich auch hierbei weitestgehend um Neufunde dieser bis dahin nur von wenigen Stellen im Untersuchungsgebiet bekannten Sippe handeln dürfte. Die weite Verbreitung nördlich der Tauern und im Lungau wurde erst im Rahmen der Kartierung ermittelt. Die Verbreitung von *L. clavatum* subsp. *monostachyon* ähnelt auf der Karte auffallend der von *Diphasiastrum* (×)*issleri* (Abb. 93).

4.2.1 Vergleich zur Verteilung der Sippen und deren Häufigkeit in den einzelnen Bezirken

Die gefundenen Bärlapp-Kolonien sind keineswegs gleichmäßig über das gesamte Untersuchungsgebiet verteilt. Die angegebenen Zahlen in Abb. 94 zeigen die Anzahl der gefundenen Einzelkolonien in den verschiedenen Bezirken. Dabei ist die Häufigkeit der Begehung in den einzelnen Bezirken sehr verschieden.

Obwohl die drei im Untersuchungsgebiet verbreiteten Flachbärlappsippen an geeigneten Stellen durchaus gemeinsam vorkommen, haben die einzelnen Sippen doch ihre eigenen Verbreitungsschwerpunkte (Abb. 94). Im westlich gelegenen Pinzgau mit den Hohen Tauern ist *Diphasiastrum alpinum* auch auf den Forststraßenböschungen die dominierende Sippe. *D. complanatum* und *D.* (×)*issleri* sind hier erheblich seltener und die Vorkommen konzentrieren sich auf wenige Fundorte. Weiter im Osten vom Pongau nach Liezen nimmt der Anteil von *D. alpinum* in den Forststraßenböschungen prozentual ab, der von *D.* (×)*issleri* dagegen zu. Nach Südosten vom Pongau über den Lungau bis Spittal an der Drau wird der Anteil von *D. complanatum* in den Forststraßenböschungen immer höher.

Auch im außeralpinen Bereich, besonders im Norden des Kobernaußerwaldes, ist *Diphasiastrum complanatum*, wenn auch in viel geringerer Verbreitungsdichte als in anderen Gebieten, die häufigste Flachbärlappsippe. Als Besonderheit existieren hier einige Vorkommen in Nadelwaldforsten und die Forststraßenböschungen haben dort als Wuchsort nicht die dominierende Bedeutung wie innerhalb der Alpen.

Wenn man die absoluten Zahlen der gefundenen Kolonien betrachtet, hat *Diphasiastrum complanatum* heute im untersuchten Gebiet im Lungau seinen absoluten Verbreitungsschwerpunkt. Von *D.* (×)*issleri* finden sich im Lungau und Pongau sehr viele Kolonien. Dagegen verteilen sich die gefundenen Kolonien von *D. alpinum* eher gleichmäßig auf die am besten untersuchten Bezirke (Pongau, Pinzgau und Lungau). Diese Aussage betrifft infolge der vorgenommenen Arbeitsweise aber im Wesentlichen die Verhältnisse auf Forststraßenböschungen.

Schon in der Illustrierten Flora von Mitteleuropa (Dostal 1984) wird zu *Diphasiastrum complanatum* angegeben: „verbreitet im ganzen Alpengebiet, im Osten häufiger als im Westen". Diese Angaben zur Häufigkeit treffen auch heute noch für den im vorliegenden Artikel untersuchten Teil des Alpengebietes zu.

Auch *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* zeigt eine größere Häufigkeit in den gut untersuchten Gebieten wie im Pongau, Pinzgau und Lungau. Die meisten Kolonien wurden im Lungau gefunden, wo zumindest der Verbreitungsschwerpunkt an sekundären Standorten zu liegen scheint. In der Steiermark scheint diese Unterart nach Osten hin seltener zu werden. Dieser Eindruck entstand zumindest bei den wenigen in dieser Region durchgeführten Exkursionen. In den nördlichen Bezirken des Kartierungsgebietes im Innviertel, im Tennengau und auch in den nördlichsten Bereichen des Pongau konnte diese Sippe nicht

gefunden werden und fehlt hier selbst an oberflächlich, geeignet erscheinenden Flachbärlapp-Wuchsstellen. Das Fehlen im Innviertel ist sicher mit der dort für diese Art zu geringen Meereshöhe bzw. mit klimatischen Gründen zu erklären.

Um die relative Häufigkeit der Sippen in den einzelnen Bezirken darzustellen, ist es notwendig, den betriebenen Suchaufwand mit der Anzahl der gefundenen Kolonien ins Verhältnis zu setzen. Hier wurde folgender Ansatz gewählt. Die Anzahl der im jeweiligen Bezirk durchgeführten Suchexkursionen wurde pro Tag mit pauschal 20 km Länge angenommen und daraus eine theoretisch zurückgelegte Gesamtwegstrecke errechnet. Nun wurde die Summe der in dieser Region gefundenen Bärlapppflanzen durch diese Wegstrecke geteilt und das Ergebnis mit einhundert multipliziert. Das Ergebnis dieser Berechnung ist in Abb. 95 dargestellt. Hier kann man die durchschnittliche Anzahl der gefundenen Einzelkolonien für jede Sippe auf 100 km Wegstrecke ablesen. Sehr deutlich kann man erkennen, dass Flachbärlappe im Innviertel und Flachgau erheblich seltener sind als in den anderen Bezirken. Dort wurden auf 100 km Weglänge im Durchschnitt deutlich weniger als 5 Kolonien der in Abb. 95 aufgeführten bemerkenswerten Bärlapp-Sippen gefunden. Die größte Vorkommensdichte von Flachbärlappen wurden in den Bezirken Liezen und Spittal ermittelt. Diese Werte gelten nur für die an Salzburg angrenzenden untersuchten Bereiche und vermutlich nicht für die gesamten Bezirke und haben ihre Ursache auch in der gezielten Auswahl der wenigen aufgesuchten Exkursionsgebiete (s.u.). Im Land Salzburg ist der Lungau am dichtesten besiedelt.

Bei der Erhebung der Daten für die vorliegende Arbeit standen zu Beginn die beiden etwas häufigeren Sippen *Diphasiastrum alpinum* und *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* nicht im Mittelpunkt des Interesses. Erst während der Auswertung der Fundergebnisse zu *D. complanatum* und *D.* (×)*issleri* wurde erkannt, dass eine Einbeziehung der Vorkommen von *D. alpinum* und *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* in die Auswertungen zu dem hier vorliegenden Artikel sinnvoll ist, da sie oft mit den erstgenannten Sippen gemeinsam vorkommen. Wenn bei diesen Vorkommen Kleinkolonien näher beieinanderstanden, wurden diese nicht einzeln erfasst. Wenn diese Sippen verbreitet vorkamen, erfolgte meist keine vollständige Erfassung. Beim Auswerten des Diagramms muss man berücksichtigen, dass diese Sippen deshalb zahlenmäßig unterrepräsentiert sind. Daher sind die Ergebnisse der Auswertung zur Anzahl der Kolonien bei beiden zuletzt genannten Sippen zwar in den einzelnen Bezirken miteinander vergleichbar, aber der Vergleich mit den anderen Sippen nur mit Einschränkung zu bewerten.

Bezirke im Kartiergebiet außerhalb des Landes Salzburg wurden nicht so intensiv begangen wie innerhalb des Landes. Die Ergebnisse für diese Bezirke, in denen zum Teil nur wenige in Grenznähe zu Salzburg liegende Bereiche aufgesucht worden sind oder nur sehr wenige Fundorte ausgewertet werden konnten, sind sicher nicht so aussagekräftig wie Ergebnisse aus Gebieten im Land Salzburg, in die viele Exkursionen führten. Deshalb spiegelt das Ergebnis der Bezirke in der Steiermark und Kärnten in der Auswertung sicher nicht die allgemeine Relation von Bärlappvorkommen in dem gesamten Gebiet dieser Bundesländer wider. Die zum Teil sehr hohen Fundzahlen in den Bezirken Liezen und Spittal sind vermutlich auch auf die Auswahl extrem geeigneter Exkursionsgebiete zurückzuführen. So stellen im Bezirk Liezen die reichen Vorkommen am Rittisberg über 60% der hier gefundenen Pflanzen und tragen in Verbindung zu den wenigen weiteren Exkursionszielen in diesem Bezirk wesentlich zu den hohen errechneten Durchschnittswerten bei. Innerhalb des Landes Salzburg gibt es im Flachgau und im Tennengau weite Gebiete, in denen wohl infolge des kalkreichen Grundgesteins nur sehr lokal und in kleiner Anzahl Flachbärlappkolonien gefunden wurden. Hier erfolgte keine flächige Nachsuche. Voraussetzung für das Vorkommen von Flachbärlappen sind bodensaure Standorte und offensichtlich weitere sehr spezifische Standortbedingungen in bestimmten Höhenlagen, die nur an wenigen Stellen erfüllt werden. Wenn diese standörtlichen Voraussetzungen aber erfüllt sind, können Flachbärlappe lokal gehäuft auftreten. In anderen Gebieten können Bärlappvorkommen weiträumig fehlen, auch wenn es in einem Gebiet lange Böschungsabschnitte gibt, die sich optisch kaum von den Wuchsorten unterscheiden.

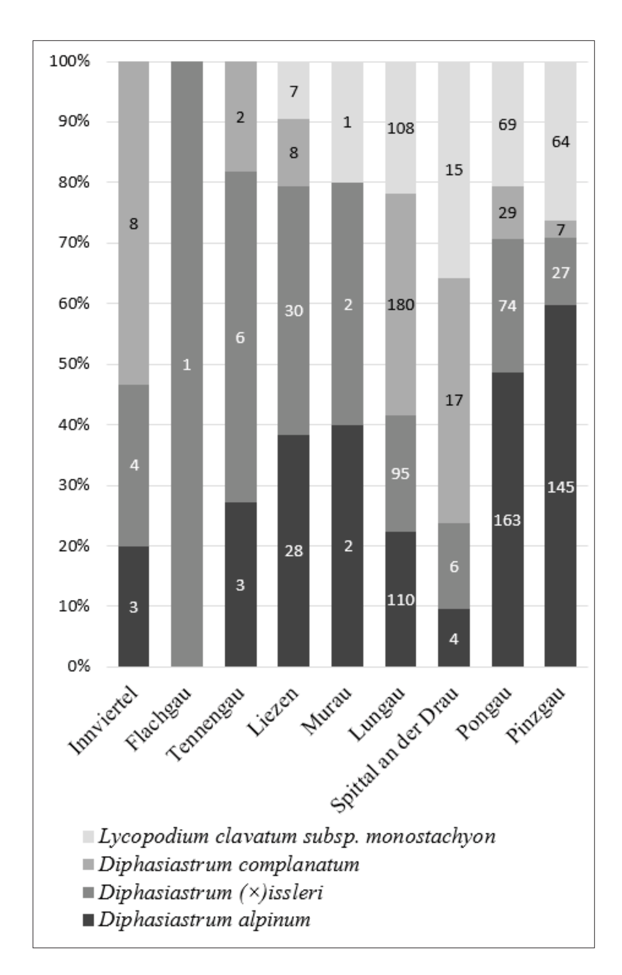


Abb. 94: Angaben zur Verteilung der Sippen auf die einzelnen Bezirke (1218 Kolonien).

Die Ursachen für die differierenden prozentualen Anteile der verschiedenen Sippen am Gesamtvolumen der Kolonien in den einzelnen Regionen (Abb. 94) können hier nur vermutet werden. So könnten z.B. unterschiedliche Niederschlagsmengen in der Region, ungleiche Beweidungsverhältnisse oder verschiedene geologische Bedingungen zwischen den Bezirken entsprechende Differenzen bewirken.

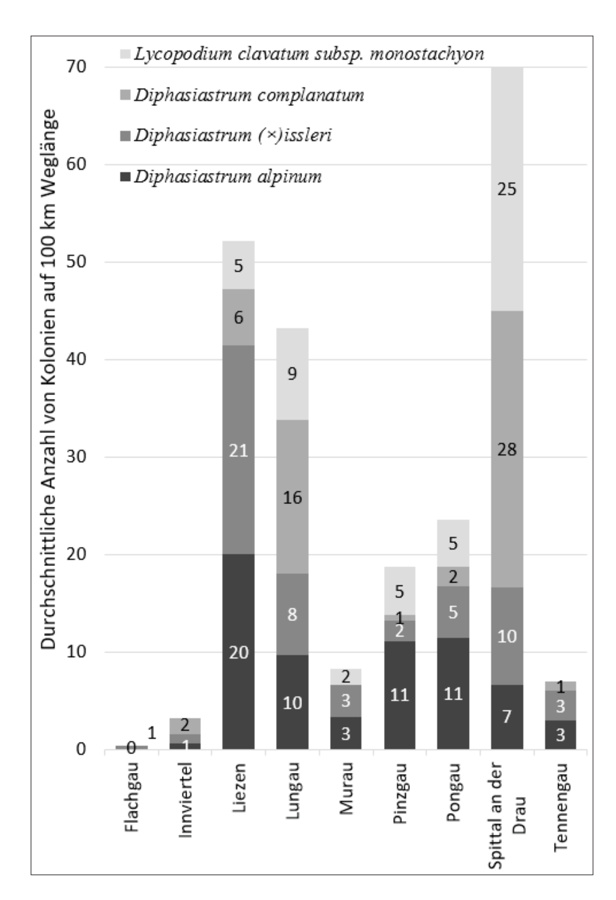


Abb. 95: Anzahl der gefundenen Kolonien umgerechnet auf 100 km abgesuchter Wegstrecke (1218 Einzelkolonien).

In den Heidegebieten und den felsdurchsetzten Magerrasen oberhalb der Waldgrenze ist *Diphasiastrum alpinum* auch abseits der Wege nicht selten. Meist wurden die hier gefundenen Vorkommen nicht nach Einzelkolonien, sondern lediglich mit „im Gebiet vorhanden“ notiert. Weiterhin konnten diese alpinen Bereiche nicht in der notwendigen Häufigkeit aufgesucht werden, so dass die Zahl von Vorkommen des *Diphasiastrum alpinum* in den Auswertungen gewiss viel zu gering ausfällt und hauptsächlich die Verhältnisse auf den Forststraßenböschungen widerspiegelt.

Bei der Interpretation des Diagramms in Abb. 95 sollte man bedenken, dass die Vorkommen in den einzelnen Bezirken nicht gleichmäßig verteilt existieren, sondern sich oft auf einzelne, zusagende Wuchsorte beschränken, die dann gleich mehreren Sippen und vielen Kolonien Lebensraum bieten. Einerseits stehen nach der rein statistischen Auswertung zum Beispiel im Lungau auf 100 km Wegstrecke 32 Flachbärlapp-Kolonien (entspricht pro drei km ein Vorkommen). Andererseits konnten bei einigen ausgedehnten Tagestouren hier kein einziges Vorkommen entdeckt werden. Besonders im Pinzgau konzentrieren sich die Vorkommen von *Diphasiastrum complanatum* und *D.* (×)*issleri* auf wenige Fundstellen.

Auch während der ca. 85 Exkursionen, die in den letzten beiden Jahren im Rahmen der Frequenzerhebung für den Österreichischen Brutvogelatlas durchgeführt wurden, konnte eine Vielzahl von neuen Flachbärlapp-Kolonien gefunden werden, – teilweise in Gebieten, die für eine Flachbärlappsuche eher nicht aufgesucht worden wären. Da aber im Zusammenhang mit der anderen Kartiertätigkeit die Funde nicht der Menge entsprachen, die bei einer zielgerichteten Suche nach Bärlapp–Vorkommen zu erwarten gewesen wäre, haben die Ergebnisse dieser Erhebungen die berechnete Anzahl der durchschnittlich auf 100 km Weglänge gefundenen Kolonien in den bearbeiteten Bezirken deutlich vermindert (Abb. 95). Anlässlich solcher Suche nach Brutvögeln fanden sich im Tennengau keine neuen Flachbärlapp-Vorkommen, im Pongau waren es immerhin drei, im Pinzgau 51 und im Lungau 71 Kolonien. Unter diesen Funden waren auch der höchste und niedrigste Fundpunkt von *Diphasiastrum* (×)*issleri* im Alpenbereich, die im Rahmen dieser Kartierung ermittelt werden konnten.

Für das Innviertel und den Flachgau werden in Abb. 94 nur wenige Vorkommen von Flachbärlappen angezeigt. Dabei handelt es sich im Flachgau und bei einigen Beständen im Innviertel um schon länger bekannte Vorkommen, die zielgerichtet aufgesucht werden konnten. Ohne Kenntnis der schon bekannt gewordenen Vorkommen hätten hier noch weniger Kolonien ausgewertet werden können und die Anzahl an Funden wäre noch geringer gewesen als es in Abb. 95 dargestellt wird.

4.2.2 Die Höhenverbreitung der untersuchten Bärlappsippen im Untersuchungsgebiet

Während die drei Flachbärlappsippen *Diphasiastrum complanatum*, *D.* (×)*issleri* und *D. alpinum* nördlich des Alpenraumes im Kobernaußerwald – *D.* (×)*issleri* auch am Buchberg im Flachgau – in Höhenlagen zwischen 560 und 790 m gefunden wurden, konnte innerhalb des Alpenraumes unterhalb von 1090 m kein Vorkommen nachgewiesen werden. Generell sind zwar die Wegböschungen in tieferen Lagen infolge höherer Temperatur, längerer Vegetationszeit und größerem Nährstoffreichtum üppiger als in höheren Lagen bewachsen, aber auch in dieser Höhenlage sind durchaus noch passend erscheinende Standorte vorhanden. Indessen zeigt die kontinuierlich ansteigende Zahl an nachgewiesenen Vorkommen ab 1150 m bei den drei verbreiteteren Flachbärlappsippen, dass das überraschende Ausbleiben der Sippen in tieferer Höhenlage doch natürlich bedingt sein kann. (Abb. 96-98). Südlich des Untersuchungsgebietes in Kärnten kommt *D. complanatum* durchaus auch in tieferer Höhenlage vor. Hier gelangen dem Autor in früheren Jahren mehrere Funde zwischen 450 und 700 m Meereshöhe. Im Verlauf der Recherchen im Untersuchungsgebiet ergab sich ziemlich überraschend, dass alle drei im Untersuchungsgebiet verbreiteter vorkommenden Flachbärlappsippen sehr einheitlich bei einer Meereshöhe von 1150 bzw. 1160 m ihre untere Verbreitungsgrenze erreichen. Nur eine Kolonie von *D.* (×)*issleri* wurde am Weyerberg bei Hüttau in einer noch tieferen Höhenlage bei 1090 m festgestellt. Mit zunehmender Höhenlage nimmt die Anzahl an Vorkommen stark zu um bei 1300 bis 1600 m (*D. complanatum*), 1300 bis 1650 m (*D. alpinum*) und 1350 bis 1600 m (*D.* (×)*issleri* die größte Verbreitungsdichte auf den Forststraßenböschungen zu erreichen (Abb. 96-98). Dabei ist zu berücksichtigen, dass Forststraßen mit steigender Höhenlage seltener werden und am oberen Rande der geschlossenen Höhenverbreitung von *D. complanatum* und *D.* (×)*issleri* oft ein intensiv beweideter Almbereich den Flachbärlapppflanzen kaum passenden Lebensraum bietet.

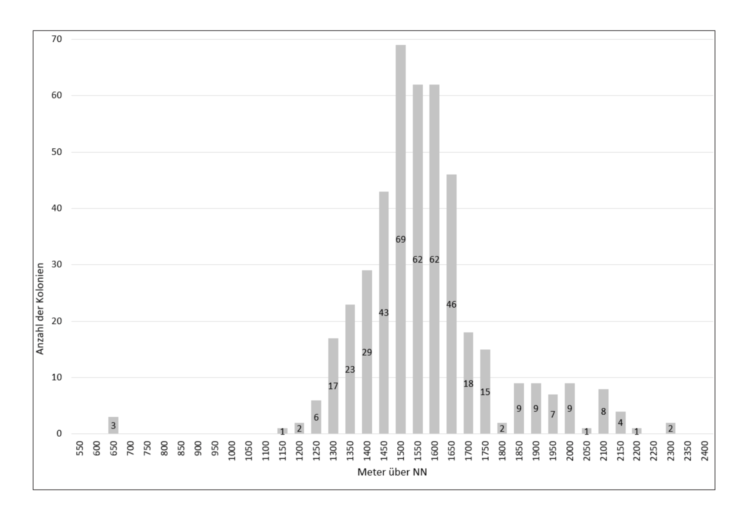


Abb. 96: Höhenverbreitung von *Diphasiastrum alpinum* (448 Kolonien).

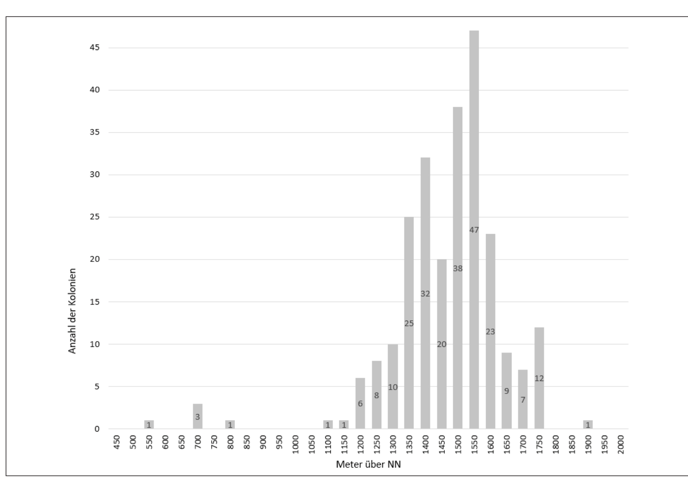


Abb. 97: Höhenverbreitung von *Diphasiastrum* (×)*issleri* (245 Kolonien).

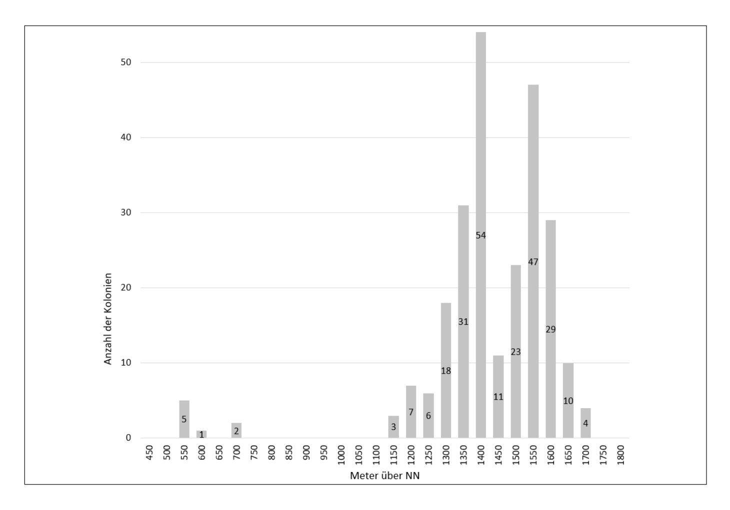


Abb. 98: Höhenverbreitung von *Diphasiastrum complanatum* (251 Kolonien).

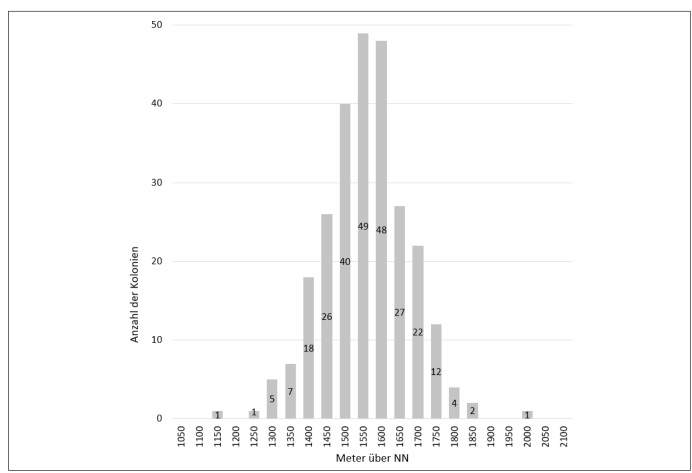


Abb. 99: Höhenverbreitung von *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* (263 Kolonien).

Bei der Betrachtung der prozentualen Verteilung wird ersichtlich, dass *D. complanatum* in tieferen Lagen den höchsten Anteil stellt und mit zunehmender Höhe sein Anteil abnimmt, während der Anteil von *D. alpinum* mit der Höhe zunimmt und oberhalb von 2000 m als einzige Sippe registriert werden konnte.

Der starke Rückgang an Nachweisen von *Diphasiastrum complanatum* (Abb. 98) im Höhenbereich von 1425 bis 1525 m ist überraschend und kann momentan nicht schlüssig erklärt werden. Auch eine zielgerichtete Suche im Lungau, im Untersuchungsgebiet der Bezirk mit den meisten Nachweisen von *D. complanatum*, erbrachte im Bereich der erwähnten Höhenlage bisher nur wenige Funde. Eine Verminderung der Nachweise ergab sich auch in fast allen besser untersuchten Bezirken, auch wenn von Bezirk zu Bezirk kleine Differenzen hervortraten. Im Lungau liegt etwa die Hälfte der ausgewerteten Vorkommen in nur drei Fundgebieten (Sauerfelder Wald, Katschberg und Mitterberg) mit relativ geringen Höhendifferenzen. Eine vergleichbare Konzentration auf wenige Fundgebiete gibt es bei den anderen Flachbärlappsippen nicht einmal ansatzweise. In den Hauptvorkommensgebieten sind hangparallele Forststraßenböschungen in den betreffenden Höhenlagen nicht so häufig zu finden. Im äußeren Erscheinungsbild der Individuen von *D. complanatum* der tiefer und höher gelegenen Vorkommen konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Bei *D.* (×)*issleri* ist eine gleichartige Lücke weit weniger ausgeprägt, aber dennoch erkennbar und auf den Höhenbereich um 1450 m beschränkt. Dass der festgestellte Rückgang der Häufigkeit beider Sippen in diesen Höhenlagen nicht in einer mangelnden Begehung dieses Höhenbereiches begründet ist, zeigen die beiden Diagramme zu Höhenverbreitung von *D. alpinum* und *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* (Abb. 96 und Abb. 99). Die Höhenverbreitung beider Sippen erstreckt sich annähernd gleichförmig unter- und oberhalb eines Höhenbereichs von 1400 bis 1600 m, in dem sie am häufigsten nachgewiesen werden konnten.

Im subalpinen/alpinen Bereich liegen die obersten gesichteten Vorkommen von *Diphasiastrum* (×)*issleri* bei 1920 m,

von *D. complanatum* bei 1690 m. Der am höchsten gelegene Fundpunkt von *D. alpinum* an einer Straßenböschung liegt bei 2010 m, ansonsten wurde es an natürlichen Standorten wie in Zwergstrauchheiden ab 1700 m bis in Lagen von 2300 m festgestellt. Dabei wurden die Vorkommen von *D. alpinum* an natürlichen Standorten in größerer Höhe nicht zielgerichtet, sondern zusätzlich und sehr unvollständig erfasst. Der Rückgang an Nachweisen bei *Diphasiastrum alpinum* ist hier sicher durch die geringere Intensität der Erfassung und nicht durch ein selteneres Auftreten der Sippe zu erklären. Vermutlich hat diese Art bei ca. 2000 m sogar ihren eigentlichen Verbreitungsschwerpunkt.

Lycopodium clavatum subsp. *monostachyon* ist eine Sippe, die auf den Forststraßenböschungen erst ab 1300 m eine geschlossene Höhenverbreitung aufweist. Im Kötschachtal bei Bad Gastein wurde bei 1150 m der mit Abstand niedrigste Fundpunkt in einer Kaltluft-Blockhalde markiert. Ihren Verbreitungsschwerpunkt hat diese Sippe auf den Forststraßenböschungen in einer Höhenlage zwischen 1400 und 1700 m (Abb. 99). Die höchsten gesichteten Vorkommen lagen bei 2000 m.

Das Vorkommen von *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* bei Filzmoos existiert bei 1490 m, das Vorkommen von *D.* ×*zeilleri* im Kobernaußerwald bei 610 m Meereshöhe.

Außerhalb des Untersuchungsgebietes, in Südtirol, konnte für diese Bärlappsippen eine ähnliche Höhenverbreitung wie im Untersuchungsgebiet beobachtet werden (Beck 2012).

4.3 Die verschiedenen Lebensräume und ihre Bedeutung für einzelne Bärlappsippen

Skipisten haben sich in vielen Gebieten Mitteleuropas und auch in Österreich zu erstrangigen Sekundärstandorten der Flachbärlappsippen entwickelt (Fischer & al. 2008). Hier werden die konkurrenzkräftigsten Arten wie unterschiedliche Gräser und das Besenheidekraut kurzgehalten und eine Verbuschung der Flächen verhindert. Eine Düngung der unbeweideten Flächen findet in der Regel nicht statt. So erhalten die Flachbärlapppflanzen genügend Licht für ihre Existenz.

Im Untersuchungsgebiet spielen solche Pisten nur eine geringfügige Rolle für das Vorkommen der Flachbärlappsippen. Starke Weidenutzung im montanen bis alpinen Bereich und großflächige Modellierung der Pisten mit anschließender Graseinsaat verhindern hier die Ausbreitung von Bärlappkolonien. In der alpinen Stufe, auf lückig-verheideten Abschnitten ist meist nur noch *Diphasiastrum alpinum* vorhanden, das auch auf über 2000 m noch ein Fortkommen findet.

Von den aktuell im Untersuchungsgebiet gefundenen Flachbärlapp-Kolonien (ohne Berücksichtigung von *Diphasiastrum alpinum*) stehen weniger als 3% auf natürlichen oder naturnahen Standorten. Etwa 97% wurden in von Menschen geschaffenen Lebensräumen gefunden. Davon sind ungefähr 92% **Forststraßenböschungen**, denen damit eine herausragende Bedeutung für den Erhalt dieser seltenen Arten zukommt. Bei *D. alpinum* waren es immerhin noch 85%, die auf Forststraßen gefunden wurden. Die Pflanzen stehen hier auf bodensauren, meist mit Jungwuchs von Fichte und Lärche bestandenen Böschungen, oft in Begleitung von Heidelbeere, Preiselbeere, Heidekraut und anderen Bärlappsippen. Auf dicht begrasten, mit Laubhölzern bestandenen oder mit Lupinen bepflanzten Böschungen konnten nur selten Vorkommen von Flachbärlappen entdeckt werden. Die Bärlapppflanzen besiedeln fast ausschließlich die bergseitigen Böschungen der breiten LKW-tauglichen Forststraßen (Abb. 100-104), die deutlich größere Böschungsflächen und hellere Standorte bieten als die schmalen Traktorschneisen und die alten Holzabfuhrwege. Oft werden Böschungsbereiche in Forststraßenabschnitten besiedelt, auf deren Talseite und / oder Bergseite keine hohen Bäume direkt bis an die Fahrbahn stehen, sondern infolge Kahlschlag oder Jungwuchs mehr Licht auf die Fläche gelangt. Nur ausnahmsweise werden unmittelbar die Ränder oder der Mittelstreifen wenig befahrener Forststraßen von Flachbärlappen besiedelt. Häufiger tritt an diesen Streifen entlang der Fahrbahn nur *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum* in Erscheinung. Die vielen Funde entlang von Forststraßen machen deutlich, dass dieser Lebensraum auch für diese Sippe heute eine große Bedeutung hat. An natürlichen Standorten wurde *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum* wesentlich seltener angetroffen.

Gleichartige Beobachtungen auf Forststraßenböschungen konnten auch in Südtirol gemacht werden (Beck 2012). Von dort beschreibt Beck mit detaillierter Schilderung der Begleitarten einzelne Wuchsorte von Bärlappvorkommen und erörtert die Problematik solcher speziellen Sekundärstandorte. Die Verhältnisse im Land Salzburg und Umgebung dürften denjenigen in Südtirol recht ähnlich sein, nur dass die Weidenutzung im Untersuchungsgebiet geringer ist. *Diphasiastrum alpinum* ist auch auf Forststraßenböschungen auf weite Strecken die häufigste Flachbärlappsippe und ist über diesen neuen Lebensraum in viele weitere Regionen vorgedrungen. Darauf wird bei Fischer & al. (2008) noch nicht hingewiesen. Allerdings siedeln Kolonien von *D. alpinum* im Untersuchungsgebiet sicher erheblich häufiger auf na-

►

Abb. 100: Wuchsort von Flachbärlappen an einer locker von Jungbäumen bestandenen 45 Jahre alten Forststraßenböschung bei St. Michael, Katschberg, 03.09.2016.

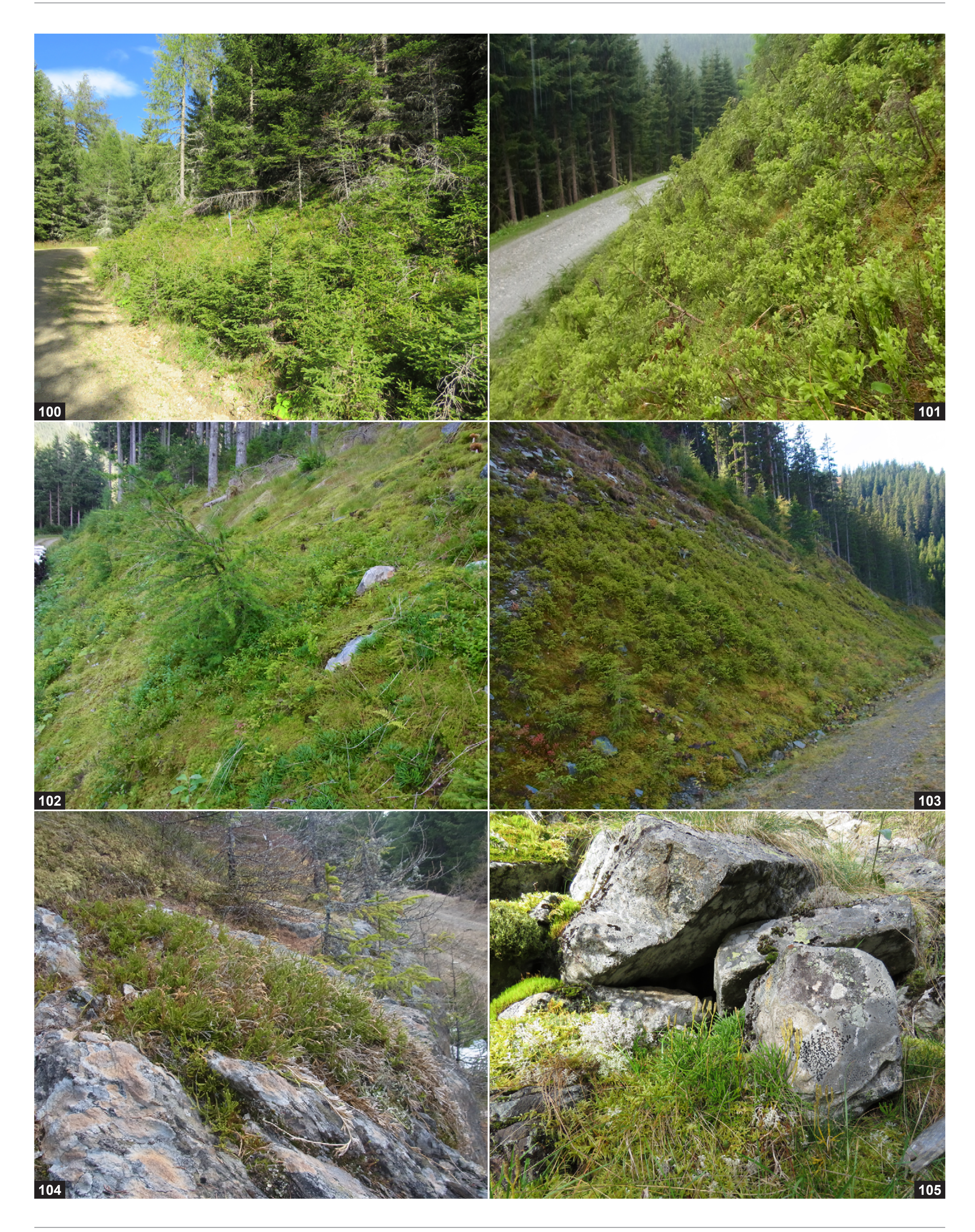
Abb. 101: Wuchsort von Flachbärlappen an einer steilen mit Heidelbeere und kleinen Jungbäumen bestandenen ca. 50 Jahre alten Forststraßenböschung bei Hüttau, Höllbergwald, 19.05.2013.

Abb. 102: Wuchsort von Flachbärlappen an einer moosbewachsenen Forststraßenböschung bei Thumersbach, Schafkopf, 17.08.2014.

Abb. 103: Wuchsort von vielen Jungpflanzen aus drei verschiedenen Flachbärlappsippen an einer 20 Jahre alten, nur partiell mit Jungbäumen bestandenen Forststraßenböschung bei Stuhlfelden, Stimmelhöhe, 05.10.2012.

Abb. 104: Wuchsort von Flachbärlappen an einer 35 Jahre alten felsigen Forststraßenböschung bei Tamsweg, Sauerfelder Wald, 26.04.2015.

Abb. 105: Wuchsort von Flachbärlappen in einer Blockhalde im Göriachtal, 16.09.2016.


100
101
102
103
104
105

türlichen Standorten als die anderen Flachbärlappsippen. Solche natürlichen Standorte wurden bei den Kartierbegehungen nicht entsprechend häufig aufgesucht wie Böschungen an Forststraßen. Oft wurde in einem Fundgebiet von einem natürlichen Standort nur eine repräsentative Kolonie notiert. Gerade in den Hochlagen stehen auf zusagenden naturbelassenen Stellen auch abseits der Wege oft viele Kolonien beisammen, die nur schwer gegeneinander abgrenzbar und somit nur schwierig einzeln erfassbar waren.

Im Lungau befinden sich Vorkommen von Flachbärlappen auch in einer Kabeltrasse, die allerdings 2014 nach der Verlegung der Kabel unter die Erde zum großen Teil mit Gras eingesät wurde. Im Kobernaußerwald wurden Flachbärlappkolonien auch in Randbereichen von nur noch sporadisch genutzten Schottergruben entdeckt. Auf natürlichen Standorten in den bodensauren Magerrasen und Zwergstrauchheiden oberhalb der Waldgrenze weist *Diphasiastrum alpinum* auch heute noch zahlreiche nicht gefährdete Vorkommen auf. Oft finden sich die Vorkommen hier an flachgründigen, felsdurchsetzten Stellen (Abb. 8). *D. complanatum* und *D.* **(×)***issleri* wurden dagegen im Gebiet nur ausnahmsweise in naturnahen Lebensräumen wie in Wäldern über mageren und eher trockenen Böden gefunden, auf denen nur wenig konkurrierende Vegetation aufkommen kann (Abb. 106-108). Ähnliche Voraussetzungen finden diese Sippen an wenigen Fundstellen auch auf flachgründigen Standorten über Felsen wie in Abb. 104 und Blockhalden wie in Abb. 105. An solchen Standorten werden die Flachbärlappe durch die lang kriechenden Hauptsprosse vom Rand her auch dort noch mit Wasser versorgt, wo isolierte Pflanzen nicht überleben können. Jedoch haben trockene Hitzeperioden in den letzten Sommern auf einigen solcher flachgründigen und trockenen Wuchsorten auf größeren Flächen zum Absterben der Triebe geführt.

Um den realen Stand der Verbreitung der untersuchten Sippen abzubilden, hätte die gesamte Bandbreite der Lebensräume in Relation zu deren Häufigkeit, gleichmäßig verteilt im gesamten Untersuchungsgebiet, bearbeitet werden müssen. Stattdessen wurde versucht für die geplante Farnflora mit geringem Zeitaufwand in vielen Kartierquadranten viele Farn- und in Besonderheit die selteneren und auf den einzelnen Quadranten noch fehlenden Bärlapp-Sippen nachzuweisen. Die Nachsuche erfolgte hauptsächlich auf Forststraßenböschungen und weniger an natürlichen Standorten, die deshalb in der Auswertung unterrepräsentiert sind.

Die konkurrenzschwachen Bärlappsippen benötigen zur Ausbreitung auf neue Flächen offensichtlich Rohboden auf sehr nährstoffarmem Untergrund, der über viele Jahre nicht von einer geschlossenen Vegetationsdecke bewachsen wird. Solche offenen Stellen entstanden in der Zeit des intensiven Baues von Forststraßen von 1970 bis 1990 in einem bis dahin im ganzen Untersuchungsgebiet noch nicht dagewesenen Ausmaß. Dieser Ausbau führte zu einer momentan günstigen Bestandsituation der hier berücksichtigten Bärlappsippen. In Thüringen und Bayern wird in den letzten Jahrzehnten ein ähnlicher Trend bei den angegebenen Sippen beobachtet. Dort wird von einem Rückgang auf natürlichen Standorten berichtet und es werden neue Vorkommen auf Sekundärstandorten, oft Straßenböschungen, gefunden (HORN & al. 2001, HORN & al. 2015). Auch in Osttirol, Nordtirol und Südkärnten wurden in den letzten Jahren neue Vorkommen von *Diphasiastrum* (×)*issleri* auf Forststraßen- bzw. Wegböschungen gefunden (STÖHR & al. 2012, S. GUGGENBERGER per Mail).



4.4 Die Bedeutung des Alters von Forststraßenböschungen für die Besiedlung

Über viele Kontakte zu Förstern, Grundbesitzern und der BH Tamsweg, die im Rahmen des Schutzprojektes für *Diphasiastrum complanatum* und *D.* (×)*issleri* zustande gekommen waren (siehe Kap. 5), konnten für etliche mit Flachbärlappen besiedelte Forststraßenböschungen oft das genaue, zumindest aber das ungefähre Alter ermittelt werden. Im Gebiet sind die von Bärlappen besiedelten Böschungen an Forststraßen allesamt jünger als 60 Jahre.

Für die Auswertung wurde das Alter in Zeitabschnitte von 5 Jahren unterteilt und der jeweiligen Altersstufe die Anzahl an entdeckten Kleinkolonien der untersuchten Sippen zugeordnet (Abb. 109). Man kann klar erkennen, dass die meisten Kleinkolonien von Bärlappen auf Böschungen existieren, die etwa 30 bis 45 Jahre alt sind. Nur wenige Kolonien fanden sich auf Böschungen von Forststraßen, die über 50 Jahre alt waren. *D. alpinum* und *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* besiedeln den Rohboden an jungen Böschungen rascher als *D.* (×)*issleri* und *D. complanatum*. Nach weiteren Beobachtungen auch in anderen Gebieten scheinen sowohl *D.* (×)*zeilleri* als auch *D. tristachyum* ebenfalls ein solches Potential zur schnellen Besiedlung von erst vor kurzem entstandenen Standorten auf Rohboden zu haben. So besiedelte eine ab dem Jahr 2014 fertile Kolonie von *D.* (×)*zeilleri* bei ihrer Entdeckung im Jahr 2013 in einer erst 16 Jahre zuvor entstandenen Grubenböschung im Kobernaußerwald bereits eine Fläche von über einem Quadratmeter. *D. tristachyum*, das bisher noch nicht im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden konnte, zeigte bereits 10 Jahre nach Anlage einer Skipiste bei Beerfelden im hessischen Odenwald erste Sprossbüschel auf der Pistenfläche (Huck & Sonnberger 2007). Ausreichende Helligkeit auf der Besiedlungsfläche ist eine wesentliche Voraussetzung für die längerfristige Besiedlung einer Fläche mit offensichtlich konkurrenzschwachen Bärlapppflanzen. Wenn an Wegböschungen oder auf Skipisten infolge eines nährstoffarmen Untergrundes beschattende Konkurrenten wie Gehölze, hohe Gräser oder Moose erst nach Jahrzehnten eine geschlossene Vegetationsdecke bilden oder diese rechtzeitig durch menschlichen Eingriff dezimiert werden, können Bärlappsippen länger existierende Kolonien aufbauen.

An vielen Böschungen ist bei den Beobachtungen der letzten Jahre aufgefallen, dass Bärlappsippen oft in einer gewissen Sukzession neu entstandene Standorte besiedeln. In noch jungen Böschungen zeigte sich zunächst *Huperzia selago,* die schnell individuenreiche Bestände aufbauen kann (Abb. 112). In Nordlagen über 1350 m erscheint auf etwas älteren Böschungen, an weitgehend noch nicht bewachsenen Stellen *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* (Abb. 82) und vor allem am unteren bzw. oberen Rand einer Böschung *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum* (Abb. 112). Es ist in südlich ausgerichteten Böschungen oft die einzige, dort sich ansiedelnde Bärlappsippe. Auch *Lycopodium annotinum* (Abb. 87), an natürlichen Standorten im Gebiet die häufigste Bärlappsippe, dringt oft aus benachbarten Waldstandorten in die Böschungen vor, ist aber keine typische Pionierart und entwickelt sich in der Fläche meist erst im Schutz von Jungbäumen. Flachbärlappe erscheinen in der Regel erst kurz nach der anfänglichen Besiedlung durch die zuerst genannten Sippen. Zunächst erscheinen (in manchen Gebieten durchaus zahlreiche) Jungpflanzen von *Diphasiastrum alpinum* (Abb. 122), die danach, wie an einigen Abschnitten von Forststraßenböschungen beobachtet werden konnte, ohne erkennbaren Grund zum großen Teil wieder verschwinden können. Meistens nach *D. alpinum*, wenn dieses schon fertile Triebe ausbildet, können *D. complanatum* und *D.* (×)issleri (Abb. 127) hinzukommen. Das soll natürlich nicht heißen, dass jeder Standort von jeder Sippe in der hier geschilderten Reihenfolge besiedelt wird und es keine Ausnahmen gäbe, aber die Tendenzen waren im ganzen Untersuchungsgebiet erkennbar. Durch zunehmende Besiedlung der Wuchsstellen mit Gehölzen, hohen Gräsern und Moosen werden die Kolonien der Bärlappe nach und nach ausgedünnt, in Einzelgruppen zerteilt und schließlich vollständig verdrängt. *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* als konkurrenzschwächste Sippe gefolgt von *Diphasiastrum alpinum* verschwinden im Verlaufe der einsetzenden Sukzession meist als erste Taxa. *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum* kann sich an vergrasten Stellen und in geschlossenen Zwergstrauchbeständen oft recht lange halten, in sich schließenden Jungfichtenbeständen ist oft *D.* (×)issleri die letzte Sippe. Wenn die Forststraßenböschungen turnusgemäß im Rahmen von Straßenerhaltungsmaßnahmen erst dann freigeschnitten werden, wenn die Fichten einen geschlossenen dichten Bestand gebildet haben, der kaum noch Licht auf den Boden durchdringen lässt, sind die Bärlappkolonien schon vor dem Freischnitt vollständig verschwunden (Abb. 110). Manchmal haben Kleinkolonien an den letzten, etwas lichtreichen Stellen überdauert und haben nach dem Freischnitt wieder die Möglichkeit sich auszubreiten. An vielen Wuchsorten im Untersuchungsgebiet wurde dieser Freischnitt im Rahmen eines Artenschutzprojektes kleinräumig zeitlich vorverlegt (Kapitel 5, Abb. 111). Da sich aber infolge der Verbuschung im Boden mittlerweile mehr Nährstoffe angesammelt haben, wachsen verbliebene und neu angesiedelte Nadelgehölze schneller als vorher. Für einen längerfristigen Erhalt älterer Bärlappkolonien sollten vor ihrem endgültigen Verschwinden in unmittelbarer Nachbarschaft, oder mit der notwendigen Vorsicht innerhalb der Kolonie die oberste Schicht des Bodens abgeplaggt und so erneut Stellen mit Rohboden für weitere Besiedlungsprozesse geschaffen werden.

Bei der Betrachtung an Forststraßen verschiedenen Alters sollte man berücksichtigen, dass der Bau dieser Straßen in den vergangenen 60 Jahren nicht zu jeder Zeit mit der gleichen Inten-

◄

Abb. 106: Wuchsort von Flachbärlappen oberhalb der Forststraßenböschung in Resten eines Fichten-Kiefernforstes, Migelsbach, Kobernaußerwald, 03.08.2014.

Abb. 107: Wuchsort von Flachbärlappen in einem Fichtenforst, Tamsweg, Haiden, 17.09.2013.

Abb. 108: Wuchsort von Flachbärlappen in einem Kiefernforst, Kobernausserwald, Kapuzinerberg, 17.07.2014.

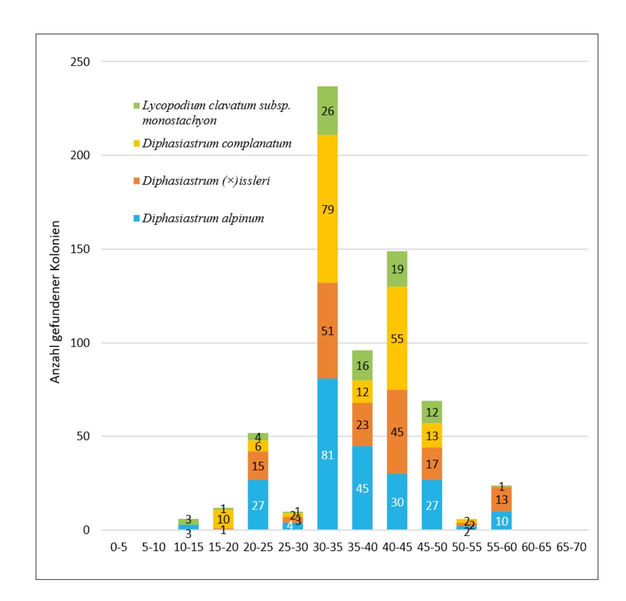


Abb. 109: Anzahl gefundener Einzelkolonien verschiedener Bärlappsippen auf Forststraßenböschungen verschiedenen Alters (661 Kolonien).

sität betrieben worden ist. Nach mündlicher Auskunft der Förster wurden die ersten LKW-tauglichen Forststraßen im Pongau und Lungau in den 1960er Jahren gebaut. In den 1970er Jahren wurden vermehrt weitere Gebiete erschlossen und viele Forststraßen sogar noch in den 1980er Jahren errichtet. Danach ging die Zahl der neu ausgebauten Forststraßen zurück. Momentan ist die Mehrzahl der Forststraßen in einem für die Besiedlung mit Flachbärlappen sehr geeigneten Alter. Spätere Erneuerungen von Böschungen blieben bei der Angabe des Alters unberücksichtigt.

Wenn man die Größe der für diese Analyse erfassten Kolonien von drei Flachbärlappsippen in Relation zum Alter der Böschungen setzt, kann man einen Einblick in die Wachstumsgeschwindigkeit dieser Sippen erhalten. Es fallen dabei deutliche Unterschiede auf (Abb. 113-115). Obwohl *Diphasiastrum alpinum* neu entstandene Flächen meistens als erstes besiedelt, bleiben seine Kolonien kleiner als bei den beiden anderen hier berücksichtigten Sippen und verschwinden meist als erste wieder, wenn die besiedelte Fläche zuwächst. *D.* (×)*issleri* besiedelt etwa zeitgleich mit *D. complanatum* neue Flächen, übertrifft

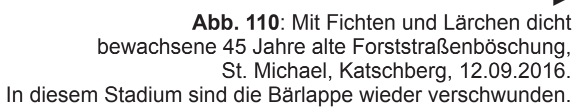

▶ **Abb. 110**: Mit Fichten und Lärchen dicht bewachsene 45 Jahre alte Forststraßenböschung, St. Michael, Katschberg, 12.09.2016. In diesem Stadium sind die Bärlappe wieder verschwunden.

Abb. 111: Freigeschnittener Flachbärlapp-Wuchsort in einer weitgehend zugewachsenen 45 Jahre alten Forststraßenböschung, St. Michael, Katschberg, 03.09.2016.

Abb. 112: *Huperzia selago* und *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum* in einer 20 Jahre alten Forststraßenböschung, Eben, Blümeckwald 09.09.2017.

110

111

112

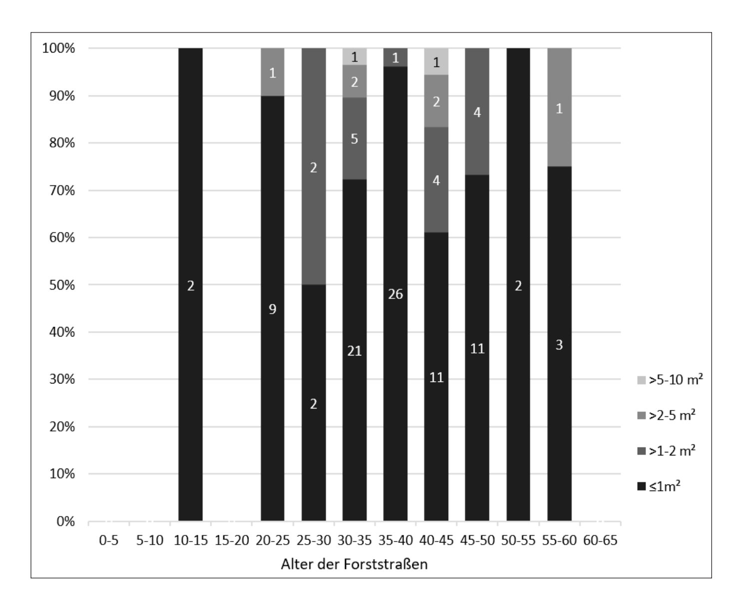


Abb. 113: Anzahl und prozentuale Verteilung nach Größe der vermessenen Kolonien von *Diphasiastrum alpinum* auf Forststraßenböschungen verschiedenen Alters (Summe: 111 Kolonien).

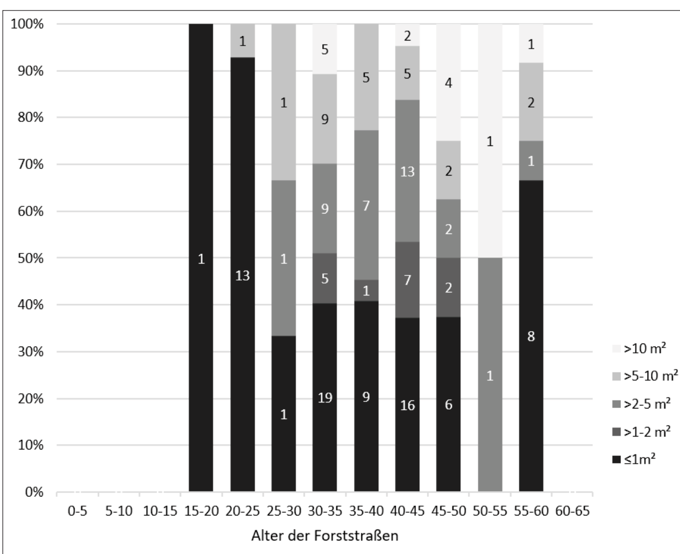


Abb. 114: Anzahl und prozentuale Verteilung nach Größe der vermessenen Kolonien von *Diphasiastrum* (×)*issleri* auf Forststraßenböschungen verschiedenen Alters (Summe: 160 Kolonien).

aber in der Wachstumsgeschwindigkeit beide anderen Sippen. Bei ungestörter weiterer Entwicklung sollte man erwarten, dass die Anzahl an größeren Kolonien im Laufe der Jahre eher zunimmt. Stattdessen ist ab einem Alter der Böschung von 35 Jahren eine Stagnation bzw. ein Rückgang der Koloniegröße zu verzeichnen. Andererseits können selbst 40 Jahre alte Böschungen, wenn sie noch nicht durch Gehölze zugewachsen sind, immer noch viele kleine Kolonien *D. alpinum* von unter einem Quadratmeter Ausdehnung tragen.

Oft wird die vertikale Ausbreitung einer Kolonie durch die Ränder der Böschung begrenzt. An der oberen Böschungskante können sich die Kolonien kaum in den angrenzenden Wald ausdehnen und werden z.B. durch einen dichten Filz von alten Heidelbeersträuchern am Weiterwachsen gehindert. An der unteren Böschungskante bildet der Wasserablauf oder spätestens der verfestigte Boden der Forststraße eine unüberwindbare Barriere. An solchen Wuchsorten können sich die Kolonien nicht ihrem Alter entsprechend ausbreiten und bleiben kleiner als es bei einem freiem Wuchsort möglich wäre. Auch auf älteren Straßenböschungen hatten sich nur wenige ausgedehnte Einzelkolonien von Flachbärlappen mit über 10 m² Größe entwickelt. Daher wurde bei der Einteilung nach Größenklassen im Bereich weniger Quadratmeter stärker differenziert (Abb. 113-115).

Bei der Erhebung der Daten für die vorliegende Arbeit stand zu Beginn *Diphasiastrum alpinum* nicht im Mittelpunkt des Interesses. Deshalb wurde die besiedelte Fläche bei dieser Sippe in den meisten Fällen nicht erfasst oder nur geschätzt und nicht vermessen, was in der Regel zu etwas kleineren Größenangaben führt wie die durchgeführte Berechnung bei den anderen Flachbärlappsippen. Wenn bei diesen Vorkommen Kleinkolonien näher beieinanderstanden, wurden die Flächen dieser Kleinkolonien oft zu einer Gesamtfläche addiert, die nun für die Auswertungen nur in dieser Form berücksichtigt werden konnte. Daher sind die Ergebnisse der Auswertung zur Größe und Anzahl der Kolonien bei dieser Sippe nur mit Einschränkung zu bewerten (Abb. 113).

Der Rückgang der Größe der Pflanzen auf älteren Böschungen der Forststraßen dürfte an den meisten Fundorten mit dem allmählichen Zuwachsen der Böschungen durch Jungbäume in Zusammenhang stehen. Oft überleben die Flachbärlapppflanzen an solcherart bedrohten Standorten noch für einige Jahre an den letzten etwas freieren Stellen. Auf den älteren Böschungen kann sich das schnell wachsende *Diphasiastrum* (×)*issleri* vielleicht auch deshalb im Verlauf des Sukzessionswandels besser behaupten als *D. complanatum*, weil es durch das schnellere Wachstum seiner Hauptsprosse noch rechtzeitig zusagende Böschungsstellen erreichen kann.

Wenn ein Freischnitt in der Böschung rechtzeitig erfolgt, können die Flachbärlappkolonien unter verbesserten Lichtbedingungen weiterwachsen, ansonsten verschwinden sie unter einer dichten Jungbaumschicht auf der weitgehend ausgedunkelten Böschung (Abb. 110).

Als weitere Ursachen des Rückgangs von einigen Flachbärlappkolonien auf älteren Böschungen sind die zunehmende Vergrasung der Böschung (Abb. 140), ein Überwuchern durch Brombeere oder sich an feuchteren Wuchsorten bildende dichte hohe Moospolster zu nennen (Abb. 116), wobei Vergrasung und Brombeeren am ehesten in einigen tiefer gelegenen Wuchsorten ein Problem darstellen.

Die wenigen im Kartiergebiet auf natürlichen Standorten gefundenen Vorkommen sind zum Teil erheblich größer und gewiss auch wesentlich älter als Vorkommen auf Sekundärstandorten. Solche alten Kolonien können im Laufe von Jahrzehnten in räumlich getrennte Teilkolonien zerfallen. Andererseits zeigen Beobachtungen auf frisch besiedelten, noch relativ jungen Böschungen, dass durchaus mehrere Jungpflanzen einer Flachbärlappsippe in geringer Distanz zueinander heranwachsen können. Wenn diese Pflanzen sich weiterentwickeln, werden sie später eine einzige geschlossene Kolonie bilden, der man ihren aus verschiedenen Pflanzen gebildeten Ursprung nicht mehr ansieht. Dadurch kann es an einigen Stellen zu falschen Größenmessungen gekommen sein.

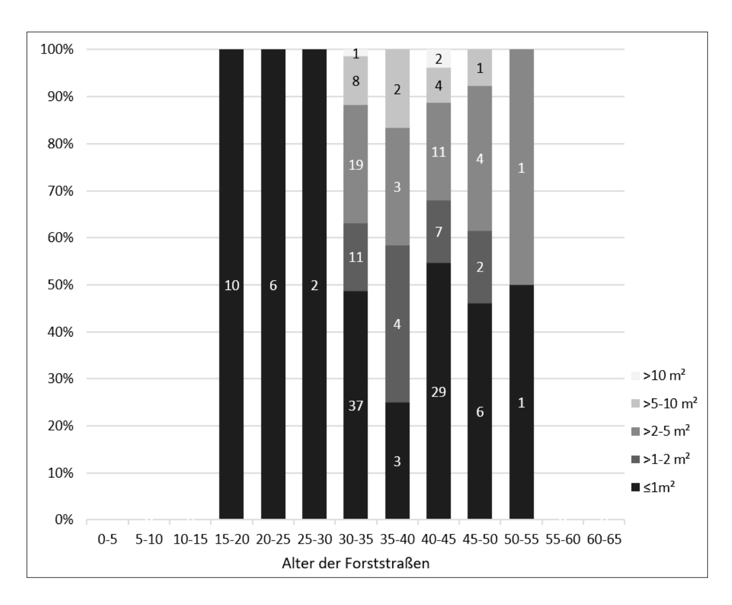


Abb. 115: Anzahl und prozentuale Verteilung nach Größe der vermessenen Kolonien von *Diphasiastrum complanatum* auf Forststraßenböschungen verschiedenen Alters (Summe: 174 Kolonien).



Abb. 116: *Diphasiastrum complanatum* im Moospolster von *Hylocomium splendens*, Tamsweg, Mitterberg, 15.09.2012.

4.5 Die Populationsentwicklung schon länger bekannter Vorkommen

Allgemein ist im Untersuchungsgebiet über die langfristige Entwicklung von *Diphasiastrum*-Vorkommen wenig bekannt, da deren Entwicklung nicht regelmäßig beobachtet wurde. Einzelvorkommen von *Diphasiastrum alpinum* hatten wegen dem in weiten Bereichen häufigen Vorkommen der Sippe selten das gesteigerte Interesse der Beobachter erlangt. Die früher gefundenen Kolonien von *D.* **(×)***issleri* und *D. complanatum* waren meist recht schnell wieder verschwunden. Auch Vorkommen, die in den letzten 25 Jahren entdeckt worden sind, konnten bei Begehungen ihrer ehemaligen Wuchsorte im Rahmen des aktuellen Kartierungsprojektes meist nicht mehr bestätigt werden. Am **Buchberg** südlich Mattsee im Flachgau existiert ein Vorkommen von *D.* **(×)***issleri* (Abb. 67), das von H. Augustin im Jahr 2005 entdeckt worden ist. Eine große Fichte am Wuchsort wirkte sich vermutlich stabilisierend auf den Standort aus, so dass sich das Vorkommen über einige Jahre ohne Hilfe erhalten konnte. Nach der Fällung der schützenden Fichte drohte jetzt die umgebende Vegetation die Kolonie zu überwuchern. Nur durch regelmäßiges ausgiebiges Freischneiden und massives Zurückdrängen der konkurrierenden Vegetation (Reitgras, Brombeere, Himbeere …) kann die Kolonie erhalten werden (Abb. 140 und Abb. 141). Ihre Ausdehnung blieb mit 2 x 3 m über einige Jahre stabil und es wurden auch fertile Sprossbüschel festgestellt. Nach Rückgang der Pflegeintensität in den letzten Jahren waren bei einem Besuch 2017 viele Seitentriebe abgestorben und die Anzahl der lebenden Triebe sehr zurückgegangen.

Schon 1957 wurde von H. Melzer ein gemischtes Vorkommen von *Diphasiastrum complanatum* und *D.* **(×)***issleri* im „**Göriachwinkel**" auf der „Ostseite der Leßhöhe" in einer „verwachsenen Schutthalde" nordnordwestlich Tamsweg im Lungau gemeldet. Auf Grund dieser Angabe konnte der Autor im Jahr 2012 vermutlich dieses Vorkommen wiederfinden (Abb. 23, 28, 57, 105). Der Grundbesitzer, H. Perner, sieht die Entstehung dieser Blockhalde im Zusammenhang mit verheerenden Hangrutschungen, die laut W. Gradl vom Gemeindeamt Göriach am 31.07.1934 abgingen und im Tal des Göriachbaches etwa 300 m südöstlich der Fundstelle den Göriachbach für vier Monate aufstauten und den Zugang zum oberen Talbereich blockierten. Schon neun Jahre früher war es an dieser Stelle zu einem gleichartigen Hangrutsch gekommen. Nach diesen Angaben kann man das Alter der Blockhalde am Wuchsort auf über 80 Jahre datieren. Allerdings gibt es auch schon von F. Vierhapper eine Fundmeldung aus dem Jahr 1911, der ein Vorkommen von *D.* **(×)***issleri* vom „Göriachwinkel, rechte Talseite" meldet. Wenn es sich bei beiden Meldungen um das gleiche Vorkommen handelt, wäre zumindest die Kolonie von *D.* **(×)***issleri* noch älter. Das Vorkommen beider Sippen hatte 2012 eine Gesamtausdehnung von ca. 32 mal 67 m. Wenige Jahre zuvor wurde dieses Areal durch eine neu angelegte Forststraße in zwei Teile zerschnitten in eine obere Teilfläche von 16 mal 23 und eine untere Teilfläche von 26 mal 30 m. In etlichen Kleinkolonien siedelte 2012 *Diphasiastrum complanatum* verstreut im gesamten Areal. In einer heißen Trockenperiode des Sommers 2013 sind im oberen Teilbereich alle Sprossbüschel vertrocknet. Drei Jahre später, im Sommer 2016, zeigten einige frisch getriebene, grüne Sprossbüschel neben den alten, abgestorbenen und mittlerweile völlig ausgebleichten Sprossbüscheln, dass 2013 die Hauptsprosse im Boden doch nicht vollständig abgestorben waren. *D.* **(×)***issleri* wuchs 2012 noch in beiden Teilflächen in Kolonien von 7 mal 23 m im oberen Teil und von 13 mal 6 m im unteren Teil. Bei der Begehung 2016 existierte die Kolonie des *D.* **(×)***issleri* nur noch in der unteren Teilfläche in einer Ausdehnung von 10 mal 4 m.

Tabelle 5: Bestandsentwicklung von *D.* (×)*zeilleri* bei Babenhausen, Hessen.

Jahr	2001	2003	2004	2005	2006	2007	2016
Sprossbüschel	364	418	679	696	1255	1535	1992

Diphasiastrum alpinum kommt im Untersuchungsgebiet noch häufig an natürlichen Standorten vor und kann dort trotz langsamen Wachstums größere Kolonien bilden. So fand der Autor im oberen **Lignitztal** ein Vorkommen mit einer dichten nahezu lückenlosen Kolonie der Ausdehnung 17 mal 12 m, was auf ein sehr erhebliches Alter der Kolonie schließen lässt. Keines der notierten Vorkommen an Forststraßenböschungen hatte ein solches Ausmaß erreicht.

Dass Kolonien von Bärlapppflanzen sich auch relativ schnell ausbreiten können, soll an der Entwicklung zweier Vorkommen des *Diphasiastrum* (×)*zeilleri* dargelegt werden. Das schon oben erwähnte Vorkommen in **Kobernaußerwald** (Abb. 45, 46) hatte bei der ersten Vermessung am 12.10.2014 eine Fläche von 140 mal 95 cm besiedelt. Bis zum 09.10.2016 hatte sich diese Fläche auf 200 mal 120 cm vergrößert und am 05.08.2017 ergab die Messung eine Größe von 230 mal 140 cm. Die Kolonie, 2013 noch steril, entwickelte 2014 erste Strobili. 2016 fanden sich schon etliche Strobili in dieser Kolonie, die 2017 dann auch die typische Wuchsform entwickelten (Abb. 46).

Der Hinweis auf die Entwicklung eines anderen Vorkommens dieser Sippe, das über einen längeren Zeitraum beobachtet und gepflegt worden ist, soll zeigen, wie sich ein Bestand durch entsprechende Pflege entwickeln kann. Nordöstlich von **Darmstadt** (Deutschland/Hessen) in einem 80-jährigen Kiefernbestand fand H. Klee 1958 eine Kolonie des *Diphasiastrum* (×)*zeilleri* mit einer Ausdehnung von 80 bis 100 m² (KLEE 1960) (Abb. 47). Ausgangspunkt des Vorkommens war vermutlich eine heute kaum noch erkennbare Holzrückeschneise. Etwa im Jahr 1985 suchte der Autor dieses Vorkommen erstmals auf und entfernte von Hand auch in den folgenden Jahren immer wieder die den Bestand bedrohenden aufkommenden jungen Kiefern, wobei auch andere Naturfreunde an diesem Standort immer wieder kleinere Pflegemaßnahmen durchführten. Im Jahr 2004 hatte sich die Kolonie über ein rechteckiges Areal von 32 mal 25 m (über 800 m²) ausgedehnt. Im gleichen Jahr wurden von dem zuständigen Forstamt einmalig umfangreiche Pflegemaßnahmen (Rodung von höheren Jungkiefern, Entfernung einiger Altbäume, Abschiebung mit Heidelbeere und Moosen dicht bestandener Flächen) durchgeführt, die sich in Teilbereichen sehr fördernd auf die weitere Entwicklung des Bestandes auswirkten. Durch Zählung der ausgetriebenen Sprossbüschel ab dem Jahr 2001 kann nachverfolgt werden, dass die Pflegemaßnahmen den Bestand, dokumentiert in der Anzahl der Sprossbüschel, erheblich gefördert haben (Tabelle 5). Allerdings entwickelten sich nicht alle Teilpopulationen gleichmäßig positiv und es fand im Laufe der Jahre eine Verlagerung des Verbreitungsschwerpunktes statt.

Die erwähnten Beispiele älterer Flachbärlappvorkommen zeigen, dass sich ihre Bestände an Primärstandorten auch ohne menschliche Unterstützung zu großflächigen Vorkommen entwickeln können (z.B. in alpinen Heiden und Blockhalden). An Sekundärstandorten scheint den Flachbärlappsippen durch die einsetzende Sukzession nur ein befristeter Zeitraum für die Besiedlung zur Verfügung zu stehen. Mit abgestimmten Pflegemaßnahmen kann an geeigneten Primär- und auch Sekundärstandorten die Entwicklung der Pflanzen erheblich gefördert bzw. ihre Existenz entgegen der natürlichen Sukzession über Jahrzehnte gesichert werden. Ohne Unterstützung können andererseits besonders auf Sekundärstandorten auch größere Bestände innerhalb kurzer Zeit der natürlichen Sukzession zum Opfer fallen. Beobachtet werden konnte das z.B. auf einer Skipiste im Hessischen Odenwald, wo innerhalb weniger Jahre größere Kolonien von *Diphasiastrum tristachyum* von dichter Vergrasung und Birkenaufwuchs vollständig verdrängt wurden, während dort andere Kolonien, für die intensive Pflegemaßnahmen durchgeführt wurden sich positiv entwickelten.

4.6 Die Fertilität von *Diphasiastrum complanatum* und *D.* (×)*issleri* in Abhängigkeit von der Größe einer Kolonie

Die Ausbildung von Strobili ist bei *Diphasiastrum complanatum* und *D.* (×)*issleri* offensichtlich auch von der Größe einer Kolonie abhängig (Abb. 117). In Kolonien von unter 1 m² ist die Mehrzahl der Pflanzen steril. Die Wuchsorte solch steriler Kleinkolonien mit offensichtlich noch jungen Pflanzen befinden sich oft in Böschungen von Forststraßen, die noch nicht sehr lange von Flachbärlappen besiedelt worden sind. Im direkten Vergleich ist allerdings erkennbar, dass bei *D. complanatum* schon ein höherer Prozentsatz an kleinen Pflanzen fertil ist als bei *D.* (×)*issleri.* Auch die Beobachtungen im Gelände haben gezeigt, dass nur aus wenigen Sprossbüscheln bestehende Kolonien von *D. complanatum* durchaus schon einzelne fertile Triebe aufweisen können, während *D.* (×)*issleri* zunächst eine größere Anzahl an Sproßbüscheln bildet, bevor die Pflanze fertil wird. Bei größeren Pflanzen bildet *D.* (×)*issleri* dann aber in der Regel eine größere Anzahl an fertilen Trieben aus als vergleichbarer *D. complanatum.* Da *D. complanatum* ein langsameres Wachstum zeigt, kann das Alter beim ersten Ausbilden von Strobili durchaus vergleichbar sein. Der bei Weitem überwiegende Teil der Kolonien ist gut entwickelt und macht einen vitalen Eindruck. Mit der Größe der Kolonien steigt in der Regel auch die Anzahl der Strobili. Nur wenige große Kolonien hatten keine Sporenstände entwickelt. Diese fanden sich mehrfach an relativ schattigen Standorten ohne harte Konkurrenz in der Strauchschicht, wo die Pflanzen durchaus in dichten, vitalen Kolonien stehen können. Dagegen finden sich auch in sehr kleinen Kolonien von *D. alpinum* oft schon fertile Triebe.

Für Südtirol gibt BECK (2012) an, dass dort bei seinen Begehungen die Vorkommen von *Diphasiastrum*-Sippen an Forststraßenböschungen geringe Vitalität zeigten und kaum Strobili ausgebildet hatten.

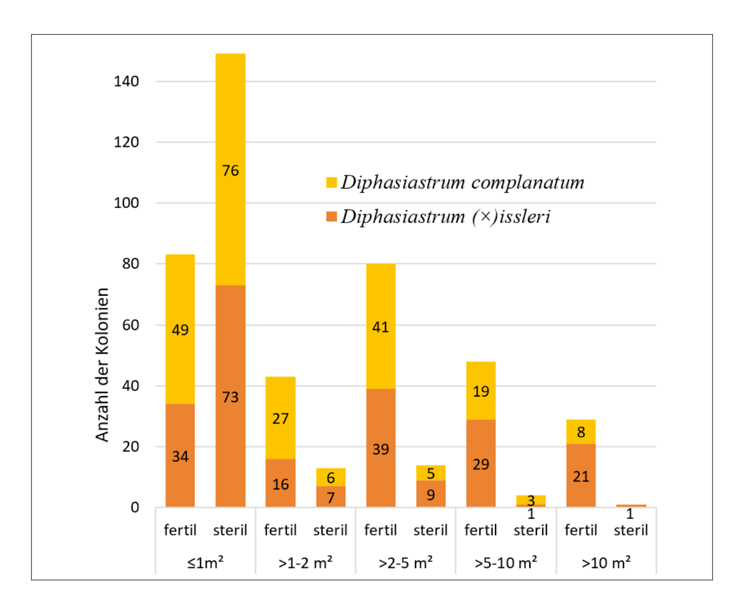


Abb. 117: Untersuchung der Fertilität der Kolonien bei *Diphasiastrum complanatum* und *D.* (×)*issleri* in Abhängigkeit von ihrer Größe (464 Einzelkolonien).

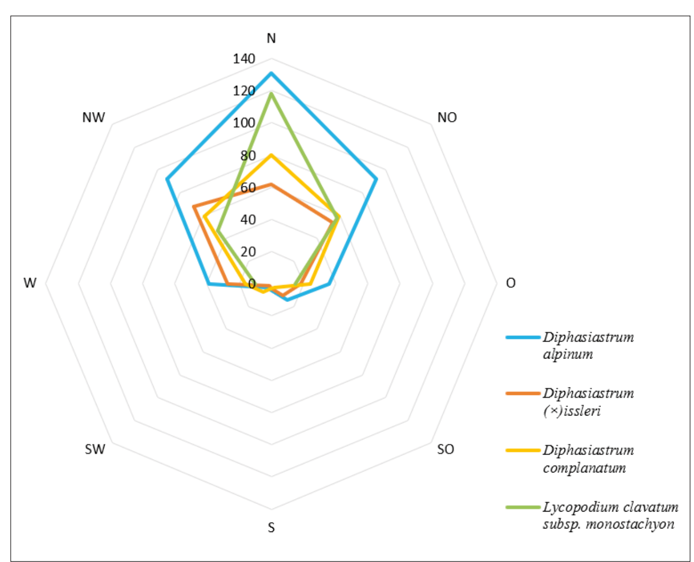


Abb. 118: Anzahl an Kolonien und geographische Exposition der Fundorte, (Summe: 1154 Kolonien).

4.7 Die geographische Exposition der Fundorte

Schon zu Beginn der Suche nach Flachbärlappvorkommen fiel auf, dass die meisten Kolonien auf Forststraßenböschungen mit nördlicher Exposition konzentriert waren. In der Folgezeit wurde deshalb hauptsächlich auf Bergseiten mit entsprechender Exposition nach Flachbärlappvorkommen gesucht. Diese nicht ausgeglichene Untersuchung der Expositionen ist bei der Interpretation des Diagrammes in Abb. 118 zu bedenken. Andererseits ergab sich bei Rundwanderungen, dass auch viele Böschungen in anderer Exposition begangen wurden, in denen aber nur sehr wenige Vorkommen notiert werden konnten. Bei den zahlreichen Exkursionen im Rahmen der Frequenzerhebungen für den Österreichischen Brutvogelatlas in den Jahren 2016 und 2017, die auf vorgegebenen Flächen stattfanden, wurde auch nach den selteneren Bärlappsippen gesucht. Hierbei sollte sich eine ausgewogene Begehung der einzelnen Expositionen ergeben haben. Aber auch hier wurde bei den allermeisten Vorkommen eine nördliche Ausrichtung registriert, einige waren allerdings auch nach West ausgerichtet.

Dass sich für alle vier bei den vorliegenden Untersuchungen eingehender berücksichtigten Bärlappsippen nach den Auswertungen der Daten der Wuchsorte eine derartige Dominanz nördlich ausgerichtete Standorte ergibt und südlich ausgerichtete Lagen so konsequent gemieden werden (Abb. 118), hat trotzdem überrascht. Die wenigen in südlicher bis südwestlicher Exposition existierenden Vorkommen von *D. complanatum* verteilen sich im Untersuchungsgebiet auf zwei Regionen, Pöllitz und Mettmach. Hier existiert *D. complanatum* als dominierende Flachbärlappsippe im untersten Bereich seiner Höhenverbreitung im jeweiligen Bezirk. Andererseits deckt sich diese Konzentration auf schattseitigen Böschungen mit den Angaben für Südtirol (BECK 2012). Wenn auch nicht in diesem Ausmaß konzentrieren sich auch in Deutschland die Vorkommen von *Diphasiastrum alpinum*, *D. (×)issleri* und *D. complanatum* häufiger auf nördlich ausgerichtete Wuchsorte (BENNERT 1999).

In Ausnahmefällen befanden sich dennoch auch an südlich ausgerichteten Böschungen Kolonien von Flachbärlappen, hier allerdings fast immer im Schatten von Jungbäumen.

Auf naturnahen Standorten zeigten die Flachbärlappvorkommen von *Diphasiastrum (×)issleri* und *D. complanatum* offensichtlich keine derartige Bevorzugung nördlich ausgerichteter Hanglagen. In den wenigen ausgewerteten Vorkommen von Naturstandorten zeigten weniger als die Hälfte eine Exposition von Nordwest bis Nordost.

Bemerkungen zu den Vorkommen außerhalb der Alpen

In den Außeralpenbereichen des Untersuchungsgebietes, im Kobernaußerwald und nördlichem Flachgau kommen wie im untersuchten Gebiet in den Alpen *Diphasiastrum complanatum*, *D.* (×)*issleri* und *D. alpinum* vor, die durch ein kleines Vorkommen von *D.* (×)*zeilleri* ergänzt werden, das in dem entsprechenden Alpenbereich bisher noch nicht nachgewiesen werden konnte. Im Gegensatz zu dem Gebiet innerhalb der Alpen spielen Forststraßenböschungen für die Vorkommen eine geringere Rolle als andere naturferne (Böschungen in alten Schottergruben) bzw. noch naturnahe Standorte (Forste auf sehr mageren Böden). Allerdings ist die Dichte der Vorkommen im Kobernaußerwald wesentlich geringer als in den intensiver untersuchten Regionen innerhalb der Alpen (Abb. 95). Auffällig ist, dass im außeralpinen Bereich im Gegensatz zu den Alpen eine westliche Exposition der Wuchsorte dominiert, was an den häufigen Westwetterlagen liegen dürfte.

4.8 Einfluss der unterschiedlichen Niederschlagsmenge im Untersuchungsgebiet

Die größte Dichte in Salzburg erreichen nach den vorliegenden Untersuchungen die Vorkommen der selteneren Bärlappsippen im südöstlichen Lungau. Wie ein Blick auf die Karte

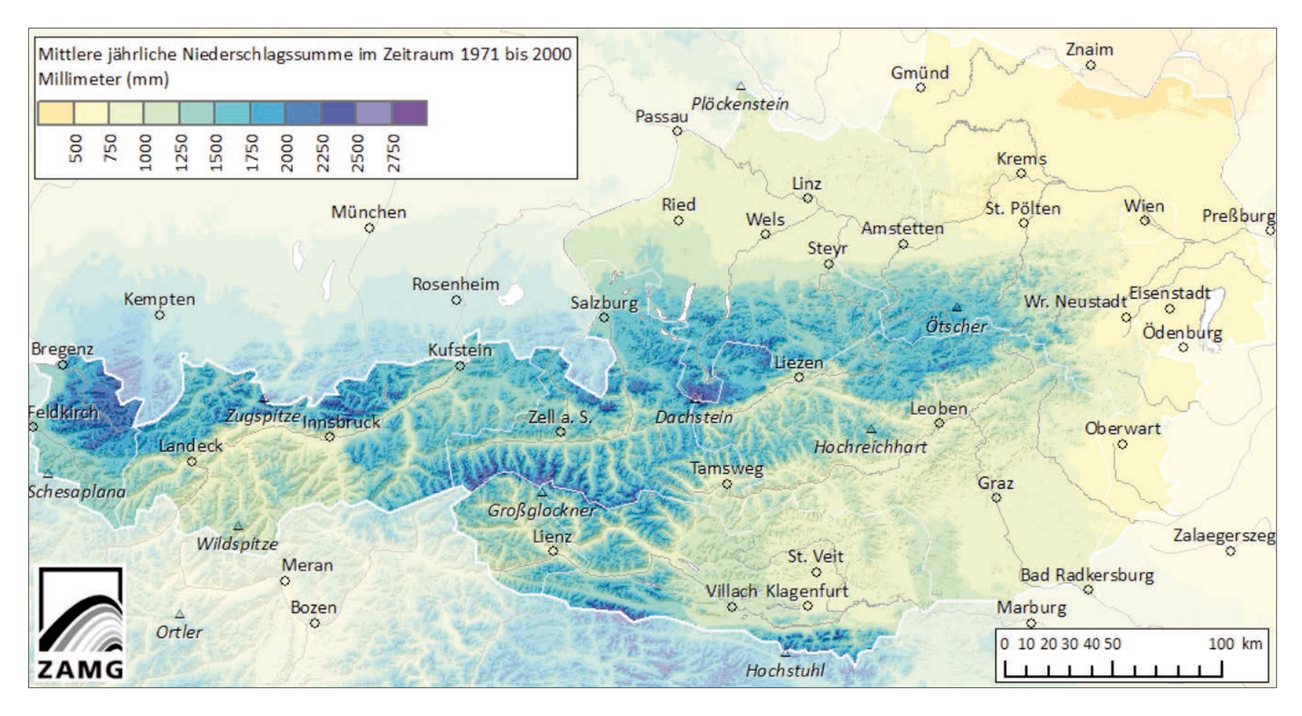


Abb. 119: Angaben zur Menge an Niederschlägen in Österreich und Nachbargebieten im Zeitraum 1971 bis 2000. https://de.wikipedia.org/wiki/Klima_in_%C3%96sterreich#/media/File:Rr-ann_zamg.png 21.01.2017

zur jährlichen Niederschlagssumme für das Gebiet Österreichs (Abb. 119) erkennen lässt, ist dies eine der niederschlagsärmsten Regionen im Untersuchungsgebiet. Auch im Raum des Kobernaußerwaldes fällt relativ wenig Niederschlag. Gleiches gilt für die untersuchten Gebiete der Steiermark und Kärntens (die direkt an die Salzburger Vorkommen anschließen), in denen hohe Dichten an Flachbärlappvorkommen gefunden wurden. Andererseits konnten in den niederschlagsreichen Nordlagen der Pinzgauer Tauern nur sehr wenige Kolonien von *Diphasiastrum complanatum* oder *D.* (×)*issleri* nachgewiesen werden, obwohl viele km Forststraßenböschungen zum Salzachtal hin in günstiger Exposition und Höhenlage vorhanden sind. Die Vegetation dieser Forststraßenböschungen differiert erheblich von derjenigen im Lungau. Die Böschungen sind hier häufig dicht mit Farnen, Gräsern oder tiefen Moospolstern bestanden und es existieren viele Wasserrinnen. Nur wenige Stellen in den Pinzgauer Tauern entsprechen nach den Erfahrungen des Autors den im übrigen Kartiergebiet typischen Standorten für Flachbärlappe mit lückig bewachsenen Böschungen. Wiederholt wachsen die Kolonien dort auf sonst untypischen Standorten wie Gegenböschungen und Bergspornen, an denen von oben kaum Oberflächenwasser nachfließen kann.

4.9 Unterschied in der Besiedlungshäufigkeit in Abhängigkeit von der Böschungsneigung

An vielen Wuchsorten von *Diphasiastrum complanatum* und *D.* (×)*issleri* wurde die Neigung der Böschung notiert. Die Auswertung (Abb. 120) ergibt, dass sich die meisten Kolonien eher auf steilen Böschungen mit einem Neigungswinkel von 40 bis 60 Grad entwickelt hatten. Kolonien des *D. complanatum* wachsen eher auf etwas weniger steilen Böschungen, während Kolonien von *D.* (×)*issleri* auch noch auf sehr steilen Böschungen gut vertreten sind. Selbst in steilsten Böschungen mit Felsklippen finden sich noch Flachbärlappkolonien, deren lange Kriechsprosse dann frei über Felspartien herabhängen können (Abb. 69).

Im sanft geneigten Gelände ergeben sich beim Bau von Forststraßen meist nur schmale schwach geneigte Böschungen geringer Höhe, die nur auf kleinen Flächen geeignete Stellen mit Rohboden aufweisen, die von den Rändern aus schnell wieder zuwachsen und von höherer Vegetation beschattet werden. Außerdem bleiben die baumfreien Schneisen hier schmal und die Böschungen auch dadurch relativ dunkel. Der intensive Viehtritt auf solche oft schnell vergrasenden Flächen wirkt sich gleichermaßen negativ auf die Vorkommen von Bärlappen aus. Sehr steile Böschungen mit über 60° Neigungswinkel ergeben sich beim Bau nur im steilen Gelände und werden wegen der bestehenden Hangrutschungs- und Steinschlaggefahr für die darunterliegende Straße beim Bau möglichst weiter abgeflacht. Oft sind solche steilen Böschungen zusätzlich teilweise felsig und an ihrer Oberkante kommt es immer wieder zu kleineren Bodenrutschungen, welche die darüberliegende Vegetationsdecke unterhöhlen und zur Folge haben, dass sich unmittelbar unterhalb dieser Oberkante in der dort lange Zeit schütter bleibenden Vegetationsdekke Bärlappkolonien ansiedeln und länger überleben können. Die baumfreien Schneisen sind bei solchen Böschungen wesentlich breiter und es gelangt dadurch mehr Licht auf die Böschungen. Etliche Bärlappvorkommen an solchen speziellen Standorten lassen diese Überlegungen plausibel erscheinen.

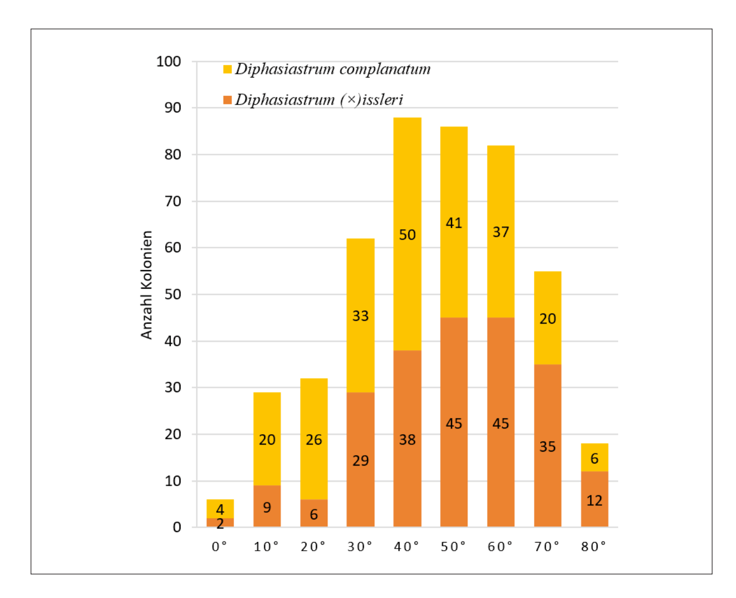


Abb. 120: Besiedlung mit *D. complanatum* und *D.* (×)*issleri* bei verschiedener Böschungsneigung an ihren Wuchsorten (Summe: 458 Kolonien).

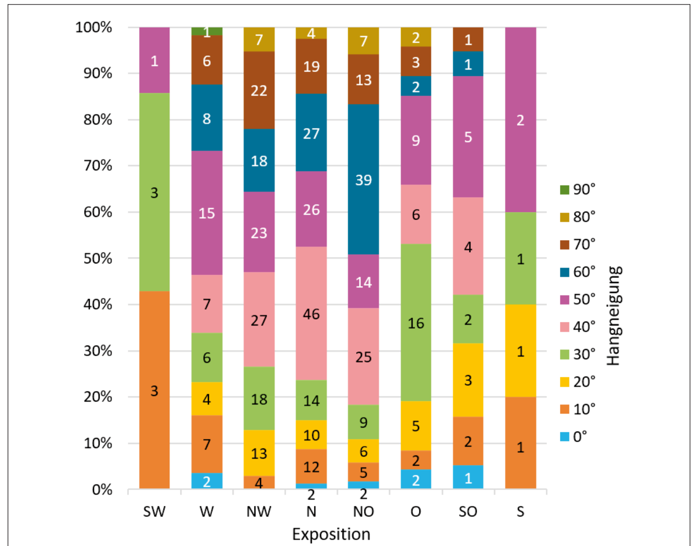


Abb. 121: Die prozentuale Verteilung von Flachbärlappkolonien nach Ausrichtung und Neigung der Wuchsorte (Summe: 546 Kolonien).

4.10 Zusammenhang zwischen Exposition und Neigung der Wuchsstellen mit Flachbärlappkolonien

Während die Flachbärlappsippen in den nördlich ausgerichteten Wuchsorten vorrangig steilere Böschungen besiedeln und schwach geneigte Stellen meiden, bevorzugen sie in südlich bis südwestlich ausgerichteten Lagen eindeutig Böschungen mit schwächerer Hangneigung. Die durchschnittlich steilsten Böschungen werden bei nordöstlicher Exposition besiedelt, die am schwächsten geneigten bei südwestlicher Exposition (Abb. 121). Dass an solchen steilen Böschungen in Süd- bis Südwestlage fast keine Bärlappvorkommen festgestellt werden konnten, kann wohl mit der stärkeren nachmittäglichen Sonneneinstrahlung und der damit verbundenen Austrocknungsgefahr erklärt werden. Auf sehr steilen südlich ausgerichteten Böschungen können auch Jungbäume schwerer Fuß fassen, in deren Schatten Flachbärlapppflanzen existieren könnten, sondern es finden sich dort oft Heidekraut und Flechten.

4.11 Gemeinschaftliche Vorkommen von Bärlappsippen

4.11.1 Gemeinsame Vorkommen von Bärlappsippen insbesondere der Flachbärlappsippen in den einzelnen Regionen

Im Untersuchungsgebiet sind *Diphasiastrum alpinum*, *D.* (×)*issleri* und *D. complanatum* die am weitesten verbreiteten Flachbärlappsippen. Dabei handelt es sich um zwei Ausgangs- und die aus diesen beiden hervorgegangene Hybridsippe. Die dritte Ausgangssippe (*D. tristachyum*) und die von dieser ausgehenden beiden Hybridsippen fehlen im Untersuchungsgebiet vollständig (*D. tristachyum*) bzw. weitestgehend (*D.* (×)*oellgaardii* und *D.* (×)*zeilleri*).

Im Hinblick auf einen Vermerk in Fischer & al. 2008 ist dies eine interessante Beobachtung. Hier wird im Bestimmungskapitel der Gattung *Diphasiastrum* bei den hybridogenen Artsippen ein in Klammern gesetztes Multiplikationszeichen, „(×)“, vor dem Epitheton verwendet, das eine gewisse Unsicherheit in der systematischen Bewertung von diesen anerkannten hybridogenen Artsippen in dieser Gattung verdeutlicht. In einer Anmerkung heißt es dort dazu: „Wieweit die hybridogenen Sippen (*D.* (×)*issleri*, *D.* (×)*zeilleri*, *D.* (×)*oellgaardii*) tatsächlich solche sind, dh. stabilisierte, artgewordene Hybriden, od. aber nicht vielmehr immer wieder neu entstehende Hybriden (Primärhybriden), ist ungeklärt.“

Es ist daher interessant, die Einzelvorkommen sowie die gemeinsamen Vorkommen in Bezug zu den einzelnen Fundgebieten darzustellen. Auch wenn manche Kolonie übersehen wurde und die vorgelegte Übersicht deshalb nicht ganz vollständig sein kann, ergibt sich doch unter diesem Aspekt ein interessantes Gesamtbild (Tabelle 6).

Im Untersuchungsgebiet wurden mittlerweile in 95 Fundgebieten Vorkommen von Flachbärlappen bzw. *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* gefunden (Tab. 6). Die auftretenden Kombinationen werden hier in Tabelle 7 zusammengefasst.

Auffällig ist, dass in den 33 Fundgebieten, in denen *Diphasiastrum complanatum* und *D. alpinum* gemeinsam vorkommen, in fast allen Fällen (30) auch deren Hybridsippe *D.* (×)*issleri* gefunden wurde. Nur in drei Fundgebieten, in denen beide Elternarten auftraten, fehlte die hybridogene Sippe *D.* (×)*issleri*. In diesen drei Gebieten wurde auch *D. complanatum* nur in je einer Kolonie gefunden. In drei Regionen konnten einzig *D. complanatum*, in vier *D.* (×)*issleri* sowie *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* nachgewiesen werden. *D. alpinum* und *D. complanatum* treten zwar auch vereinzelt in isolierten Einzelkolonien ohne weitere Flachbärlappsippen auf, andererseits bilden sie in eigenen Regionen jede für sich größere Populationen, in

Tabelle 6: Anzahl der gefundenen Kolonien in den einzelnen Fundgebieten

	Diphasiastrum alpinum	*D. (×)issleri*	*D. complanatum*	*D. (×)zeilleri*	*D. (×)oellgaardii*	*Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*	Summe
Flachgau		**1**					**1**
Mattsee: Buchberg		1					1
Innviertel	**3**	**4**	**8**	**1**			**16**
Mettmach: nördlicher Kobernausserwald		1	6				7
Schneegattern: zentraler Kobernausserwald	3	3	2	1			9
Liezen	**28**	**30**	**8**			**7**	**73**
Großsölk: Elmeck	3	6				1	10
Ramsau: Duregg	6	4	1			2	13
Ramsau: Rittisberg	17	17	7			4	45
Schladming: Planai	2	3					5
Lungau	**110**	**95**	**180**			**108**	**493**
Bundschuh: Heubach-rücken	2		1			4	7
Göriach: Göriachtal	6	1	1			1	9
Hinterweißpriach: Karneitschen	16	8	14			13	51
Kendlbruck: Mühlbachtal	3	2	1			3	9
Lessach, Lindlsee	3						3
Lessach: Gumma		3	5				8
Lessach: Lercheck	5	5	2			4	16
Lignitz: oberes Lignitztal	6					1	7
Mariapfarr: Mitterberg	2	6	21				29
Mauterndorf: Speiereck		2	1				3
Muhr: Muhrtal Schatt-seiten	1	2				6	9
Oberweißburg-Lamm: Zickenberg	2	5	2			9	18
Sauerfeld: Sauerfelder Wald	25	27	77			32	161
St. Andrä: Femwald			1				1
St. Michael: Katschberg	10	18	21			7	56
Tamsweg: Haiden: Vorderwald	7	3	11			7	28
Tamsweg: Pöllitz			7				7
Tamsweg: Schwarzen-berg	8	6	3			11	28
Thomatal: Fegendorfer Kopf	8	6	9			9	32
Unterweißburg: Tschan-eck	1	1					2
Zankwarn: Zankwarner Berg			**3**				3
Zederhaus: Nahendfeld-graben						1	1
Zederhaus: Wald: Großes Kesselbachtal	1						1
Zederhaus: Wald: Riedingtal: Weißeck	3						3
Zederhaus: Weißeneck	1						1

Tabelle 6: (Fortsetzung)

	Diphasiastrum alpinum	*D. (×)issleri*	*D. complanatum*	*D. (×)zeilleri*	*D. (×)oellgaardii*	*Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*	Summe
Murau	**2**	**2**				**1**	**5**
Krakauschatten: Etzbichl	1	2					3
Pistrach: Gstoder	1					1	2
Pinzgau	**145**	**27**	**7**			**64**	**243**
Bramberg: Wildkogel	11	2	2			13	28
Bruck: Imbachhorn						1	1
Dienten: Hirschbachtal	2		1			4	7
Dienten: Kollmannsegg	5	1				3	9
Fusch: Bad Fusch: Kühkarlkopf	1						1
Hinterglemm: Saalkogel	2						2
Hinterglemm: Schwarzachengraben	9					7	16
Hinterglemm: Zwölferkogel	4						4
Hollersbach: Pihapper	1					4	5
Kolm-Saigurn: Silberpfennig	1						1
Krimml: Rabenkopf	2	1	1			2	6
Leogang: Hütten: Bayerischer Saalforst	5	1				1	7
Niedernsill: Hochgitscheck		1					1
Piesendorf: Dürnberg	2	4					6
Rauris: Baukogel	2						2
Rauris: Fröstlberg-Buchebener Gemeindewald	1					4	5
Rauris: Rettenegg	2					1	3
Raurisertal: Bucheben: Edlenkopf	2						2
Saalbach: Schattberg	6	3	1			3	13
Stuhlfelden: Pihappenkogel	1						1
Stuhlfelden: Stimmelhöhe	22	8	2			5	37
Stuhlfelden: Zwölferkogel	6	1					7
Taxenbach: Anthaupten						1	1
Taxenbach: Geschwandnerberg	14	1				8	23
Taxenbach: Hennkarköpfl	4	1				2	7
Taxenbach: hinteres Wolfbachtal	4						4
Taxenbach: Hochkasern	15						15
Uttendorf: Bärensteigkopf	1						1
Uttendorf: Enzingerboden: Hackbrettl	3					1	4
Uttendorf: Scheidegg						3	3
Viehhofen: Kreuzlehengraben	1						1
Vorderglemm: Langeck	6	2					8
Zell am See: Thumersbach: Hundstein	10	1				1	12

Tabelle 6: (Fortsetzung)

	Diphasiastrum alpinum	*D.* (×)*issleri*	*D. complanatum*	*D.* (×)*zeilleri*	*D.* (×)*oellgaardii*	*Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*	Summe
Pongau	**163**	**74**	**29**		**1**	**69**	**336**
Bad Gastein: Graukogel	16	13				8	37
Bad Hofgastein: Türchelwand	4	1				5	10
Bischofshofen: Vorderkeil	7	2	1				10
Dorfgastein: Arlspitze	1	5					6
Dorfgastein: Bernkogel	1		1				2
Eben: Höllberg	21	12	14			11	58
Filzmoos: Roßbrand	39	7	2		1	14	63
Filzmoos: Rötelstein	5	2	1			1	9
Flachau: Grießenkareck Ost	10	5	2			1	18
Forstau: Fager - Geißstein	1	1				1	3
Großarl: Ellmautal	9	8	4			8	29
Hüttau: Breitspitz	9	4				2	15
Hüttau: Weyerberg		1					1
Hüttschlag: Kreuzkogel	12	1	1			10	24
Kleinarl: Grießenkareck West		1					1
Kleinarl: Gründeck	4	4					8
Kleinarl: Tappenkar	1						1
Mühlbach: Hochglocker	3	1	1			1	6
Obertauern: Plattenspitze	2	1					3
Radstadt: Labeneck-Stubhöhe	11	2	2			5	20
St. Martin: Gerzkopf	2						2
Wagrain: Grießenkareck Nord	2	2				1	5
Wagrain: Sonntagskogel	3	1				1	5
Spittal an der Drau	**4**	**6**	**17**			**15**	**42**
Eisenhütten: Vordernöring: Gemeindewald		1	6			6	13
Innerkrems: Grünleitennock	2	1	4			2	9
Rennweg: Hirneck	1	4	7			4	16
Vorderkrems: Bodenlucken	1					3	4
Tennengau	**3**	**6**	**2**				**11**
St. Martin: Gerzkopf	3	6	2				11
Summe	**458**	**245**	**251**	**1**	**1**	**264**	**1220**

denen keine andere Flachbärlappsippe gefunden wurde. *D. alpinum* bildet in diesen Fällen größere Populationen in höher gelegenen alpinen Lagen, die von den anderen Sippen nicht mehr erreicht werden. Die Anzahl dieser Fundgebiete ließe sich im Untersuchungsgebiet vor allem im Bereich der alpinen Heiden bei entsprechender Nachsuche deutlich erweitern. *D. complanatum* kann entsprechend ausgedehnte Vorkommen in tieferen Lagen ausbilden, in denen *D. alpinum* und *D.* (×)*issleri* nicht mehr gefunden werden. Entsprechende Populationen existieren im Untersuchungsgebiet im Lungau und auch südlich davon in Tallagen von Kärnten. Im Untersuchungsgebiet wurden in keinem Fundgebiet isolierte Vorkommen von *D.* (×)*issleri* gefunden, bei denen diese Sippe mit mehr als einer Kolonie vorkommt, ohne dass zumindest eine der Elternsippen *D. alpinum* bzw. *D.*

Tabelle 7: Gemeinsame Vorkommen der untersuchten Bärlappsippen in den einzelnen Fundgebieten.

Kombination der Sippen	*D.a.*	*D.i.*	*D.c.*	*D.a.+D.i.*	*D.a.+D.c.*	*D.i.+D.c.*	*D.a.+D.i.+D.c.*	*L.c.m.*
Anzahl der Fundgebiete	25	4	3	22	3	4	30	4
davon in Begleitung von *L.c.m.*	8	0	0	13	2	1	26	

complanatum ebenfalls dort gefunden wurde. Selbst für einzelne Fundstellen gilt diese Feststellung weitestgehend. All diese Beobachtungen deuten auf eine Entstehung von *D.* (×)*issleri* durch spontane Hybridisierung aus *D. complanatum* und *D. alpinum* hin. Gleichartige, die Hybridsippen betreffende Beobachtungen wurden kürzlich auch bei der Untersuchung zentraleuropäischer Vorkommen von Flachbärlappen in Tschechien gemacht (Hanusova 2014).

Interessant sind in diesem Zusammenhang zwei Fundpunkte am Katschberg, an denen unter gleichen standörtlichen Bedingungen zwei erkennbar sich unterscheidende Kolonien von *D.* (×) *issleri* nebeneinander bzw. ineinander wachsend existieren. Die Triebe der einen Kolonie zeigen eine Morphe, die in Wuchsform und Farbe deutlich an *D. complanatum* angenähert ist, die Triebe der anderen Kolonie sind eher typisch für diese Sippe und mehr der Morphe von *D. alpinum* angenähert. Das benachbarte Vorkommen dieser beiden morphologisch verschiedenen Exemplare eines *D.* (×)*issleri* deutet zumindest beim untypischen Exemplar auf ein spontanes unabhängiges Entstehen durch Spontanhybridisierung hin. In der Regel wurden Vorkommen von *D.* (×)*issleri* in den einzelnen Fundgebieten zusammen mit einer Mehrzahl von Kolonien einer Elternsippe gefunden. Anders war es lediglich im Bezirk Liezen. Dort wurden in allen vier Fundgebieten mehrheitlich Kolonien von *D.* (×)*issleri* angetroffen. In anderen Bezirken kommt dies nur ausnahmsweise vor. So stehen z.B. am Graukogel (Pongau / Bad Gastein) viele Kolonien von *D.* (×)*issleri*, zwar in Begleitung von *D. alpinum*, aber auch in der Umgebung wurde kein Exemplar von *D. complanatum* gefunden. Größere Bestände an *D.* (×)*issleri* an einer Fundstelle und eigenständige Vorkommen deuten eher auf ein eigenständiges Vermehrungspotential dieser Sippe hin. Weiterhin könnte man erwarten, dass im ganzen Verbreitungsgebiet in Europa, Asien und Nordamerika, wo *D. alpinum* und *D. complanatum* nebeneinander vorkommen, durch Spontanhybridisierung *D.* (×)*issleri* auch in diesen Gebieten auftritt und nicht nur in dem kleinen Teilareal beider Elternsippen in Mitteleuropa (Dostal 1984). Auch die Existenz von Zwischenformen zwischen *D. complanatum und D.* (×)*issleri* erfordert eine eigenständige Vermehrungsmöglichkeit von *D.* (×)*issleri*. Möglicherweise finden bei diesen Sippen beide Arten der Fortpflanzung parallel statt. Da die Sippen der beiden Elternarten *Diphasiastrum alpinum* und *D. complanatum* immer noch verbreitet vorkommen, kann eine uneingeschränkte Hybridisierung, die auf eine schnelle Auflösung der drei getrennten Sippen hinauslaufen würde ausgeschlossen werden.

Die Einzelvorkommen von *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* und *D.* (×)*zeilleri* befinden sich in Fundgebieten, in denen auch die drei häufigeren Flachbärlappsippen ebenfalls vorkommen. Die Seltenheit von *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* und *D.* (×)*zeilleri* im Gebiet könnte damit erklärt werden, dass mit *D. tristachyum* eine der Elternsippen für eine Hybridbildung im Gebiet fehlt und ihre Sporen seltener an potentiell zusagenden Standorten ausharren.

Lycopodium clavatum subsp. *monostachyon* konnte in 26 von 30 Regionen des Untersuchungsgebietes, in denen die drei verbreiteten Flachbärlappsippen gemeinsam auftreten, nachgewiesen werden. Nur in vier dieser Regionen fehlt diese Unterart. Eines davon liegt außerhalb der Alpen in zu niedriger Höhe, zwei liegen im nördlichen Alpenbereich des Untersuchungsgebietes, für den diese Sippe bisher noch nicht gemeldet werden konnte. Die vierte Region befindet sich am Mitterberg im Lungau, wo auch *D. alpinum* weitgehend fehlt. *Diphasiastrum alpinum* und *L. clavatum* subsp. *monostachyon* scheinen im Gebiet an Forststraßenböschungen die gleichen Standorte zu bevorzugen. Hier bilden beide Sippen nicht selten gemeinsam Kolonien, in denen sich ihre Triebe dicht beieinander wachsend verflechten (Abb. 123). An natürlichen Standorten von *D. alpinum* wurde keine solch enge Bindung beobachtet und *L. clavatum* subsp. *monostachyon* nur in wenigen Fällen als Begleitart beobachtet.

4.11.2 Assoziierte Bärlappsippen an Wuchsstellen von *Diphasiastrum complanatum* bzw. *D.* (×)*issleri* und deren Zusammensetzung in den verschiedenen Höhenlagen

Im Verlaufe der mehrjährigen Suche nach Vorkommen von Flachbärlappen im Gebiet fiel immer wieder auf, dass sich besonders an den Wuchsstellen von *Diphasiastrum complanatum* bzw. *D.* (×)*issleri* häufig auch Vorkommen weiterer Bärlappsippen angesiedelt hatten (Abb. 122-127). Die gleichartigen standörtlichen Ansprüche vieler Bärlappsippen führte an einigen sogenannten «Hotspots» dazu, dass hier auf wenigen Quadratmetern Forststraßenböschung Vertreter von bis zu sieben Sippen neben- und ineinander wachsend koexistierten.

An 327 Fundpunkten von *Diphasiastrum complanatum* bzw. *D.* (×)*issleri* wurden diese begleitenden Bärlappsippen notiert. Dabei wurden nur die Sippen berücksichtigt, deren Triebe sich in maximal 2 m Abstand zu den Kolonien von *D. complanatum* bzw. *D.* (×)*issleri* befanden. Bei einem gemeinsamen Vorkommen von *D. complanatum* und *D.* (×)*issler*i (59 Fälle) (siehe Abb. 125-127) wurde jeweils die andere dieser beiden Sippen als begleitende Bärlappsippe der im Focus befindlichen Sippe zugeordnet, so dass der Fundpunkt bei einem gemeinsamen Vorkommen zweimal in die Auswertung einging. Nur in 53 von den 327 untersuchten Fundpunkten konnten keine Vorkommen anderer Bärlappsippen festgestellt werden. Allerdings fanden sich in vielen dieser Fälle Kolonien weiterer Sippen oft schon in einigen Metern Entfernung zu der sondierten Kolonie. In Tabelle 8 werden die Vorkommenskombinationen der vier genauer untersuchten Sippen an diesen Punkten dargestellt.

In Abb. 128 werden, bezogen auf die angegebenen Höhenstufen, die Kolonien von Bärlappsippen, die Vorkommen von *Diphasiastrum complanatum* bzw. *D.* (×)*issleri* begleiten, nach ihrem prozentualen Anteil an der Gesamtmenge der assoziierten Bärlappsippen dargestellt. Man kann hierbei deutlich erkennen,

Tabelle 8: Gemeinsame Vorkommen der untersuchten Bärlappsippen an den 327 untersuchten Fundpunkten.

Artenkombination	*D.i.*	*D.c.*	*D.a.+D.i.*	*D.a.+D.c.*	*D.i.+D.c.*	*D.a.+D.i.+D.c.*
Anzahl der Fundpunkte	77	117	46	28	30	29
davon in Begleitung von *L.c.m.*	10	22	10	8	6	14

dass *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum*, dessen Vertreter andernorts zum Beispiel auf Skipisten Flachbärlappvorkommen oft begleiten, auf den Forststraßenböschungen im Untersuchungsgebiet nur in den unteren bzw. oberen Höhenbereichen, in denen Flachbärlappvorkommen seltener existieren, vorherrschende Begleitart ist. Auffällig war das weitgehende Fehlen von Flachbärlappvorkommen innerhalb oder in unmittelbarer Nachbarschaft zu ausgedehnten dichten Kolonien von *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum*.

Exemplare von *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* fehlen in den unteren Lagen. In den höheren Lagen fiel an vielen Stellen ein gemeinsames Vorkommen von Pflanzen dieser Sippe mit Kolonien des *D. alpinum* auf, was allerdings in Abb. 128 nicht abzulesen ist (siehe auch Abb. 123 und Kapitel 4.10.1, Tabelle 7).

In Höhenlagen von 1350 bis 1600 m (Abb. 128) treten Vorkommen begleitender Bärlappsippen jeweils in einem relativ ausgewogenen Verhältnis auf. Diese ausgewogene Häufigkeit der Vorkommen spiegelt in keiner Weise Verteilung und Häufigkeit der einzelnen Sippen bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet wider.

Es überrascht für das Gebiet das Fehlen von *Huperzia selago* als Begleitart von *Diphasiastrum complanatum* bzw. *D.* (×) *issleri* auf den Forststraßenböschungen in den unteren Lagen. Weiter oben ist es zusammen mit *L. annotinum* eine häufige Begleitart. Die Erfahrung hat gezeigt, dass bei dichten Kolonien von *Huperzia* oft auch seltenere Bärlappsippen in den Böschungen zu finden sind, wenn diese nur alt genug sind.

Bei den Vorkommen von *Diphasiastrum complanatum* sowie *D.* (×)*issleri* in den nährstoffarmen Forststraßenböschungen wachsen neben den angeführten anderen Bärlappsippen regelmäßig Kleinsträucher von *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus* sowie Jungbäume von *Picea abies* und *Larix decidua.* Diese Arten sind auf den Forststraßenböschungen auch abseits der Bärlappvorkommen sehr häufig. *Rhododendron ferrugineum* und *Listera cordata* sind auf Forststraßenböschungen wesentlich seltener zu finden, wurden aber vielfach an den Wuchsorten von Flachbärlappen gefunden. Beide Arten scheinen hier die gleichen Standorte zu bevorzugen wie *D. complanatum* und *D.* (×)*issleri*.

4.11.3 Anzahl der verschiedenen assoziierten Bärlappsippen an Fundpunkten von *Diphasiastrum complanatum* bzw. *D.* (×)*issleri* im Zusammenhang mit der Höhenlage

Bei der Betrachtung der Verteilung von begleitenden Bärlappsippen in den einzelnen Höhenbereichen stellt sich die Frage, ob in einzelnen Höhenzonen besonders viele begleitende Bärlappsippen an den Vorkommen von Diphasiastrum complanatum bzw. D. (×)issleri auftreten. Das entsprechend ausgearbeitete Diagramm (Abb. 129) zeigt, dass die meisten begleitenden Bärlappsippen auch an den von D. complanatum bzw. D. (×)issleri bevorzugten Höhenlagen zwischen 1350 und 1600 m auftreten. In tieferen Lagen konnten nur sehr wenige bis keine begleitenden Bärlappsippen nachgewiesen werden. Fundpunkte mit der größten Sippenvielfalt finden sich in Höhen von 1550 bis 1600 m. Schon bei 1650 m und höher vermindert sich die Sippenvielfalt erheblich. In mittlerer Höhenlage werden D. complanatum sowie D. (×)issleri seltener angetroffen als in etwas tieferer bzw. etwas höherer Lage (Abb. 97, 98). Es ist bemerkenswert, dass in der betreffenden mittleren Höhe bei 1500 m auch die Anzahl der assoziierten Bärlappsippen an den dort gelegenen Fundpunkten beider Sippen eher gering ist. Bei Betrachtung der Höhenverbreitung von D. alpinum und L. clavatum subsp. monostachyon in dieser Höhenlage zeigt sich keine Verminderung (Abb. 96, 99), woraus man schließen kann, dass andere Bärlappsippen auch in dieser Höhenlage durchaus viele zusagende Lebensräume finden und dass der Rückgang von D. complanatum im mittleren Höhenbereich nicht auf verminderter Bearbeitung dieses Bereichs beruht. Offenbar kommen D. complanatum und D. (×)issleri in dieser Höhenlage auch seltener gemeinsam vor.

Bei der Suche nach Flachbärlappvorkommen auf Forststraßenböschungen im Kartiergebiet wurden oftmals auf kilometerlangen Abschnitten nur zwei bis drei der häufigeren Bärlappsippen angetroffen, bis dann an einer Wuchsstelle konzentriert bis zu sieben Sippen auftauchten. Diese Wuchsstellen hatten in Extremfällen nur eine Größe von wenigen Quadratmetern. Es war optisch nicht erkennbar, was diese Stellen besonders auszeichnet, um einen solchen Reichtum an Vorkommen verschiedener Sippen hervorzurufen. Erklärungen dafür könnten im Boden vorhandene Pilze oder der Säuregrad des Bodens sein. Auffällig ist, dass an vielen Fundpunkten von *Diphasiastrum* (×)*issleri* in der näheren Umgebung auch *D. complanatum* oder *D. alpinum* zu finden ist. Das gemeinsame Vorkommen mehrerer Sippen an solchen Treffpunkten von Bärlappsippen lässt auf optimale standörtliche Bedingungen schließen.

Auf den neu geschaffenen Böschungen, auf denen oft mehrere Meter mächtiges Material abgetragen wurde, scheint ein Sporeneintrag der verschiedenen ansonsten lückenhaft verbreiteten Sippen innerhalb weniger Jahre stattzufinden. Eine andere Erklärung wäre, dass schon vor dem Forststraßenbau eine flächige Präsenz von Sporen im Untersuchungsgebiet vorhanden war und die Sporen durch Niederschlagswasser von der oberen Böschungskante in die Böschung gespült wurden. Auf diesem Rohboden bestand die Chance innerhalb einer für die Entwicklung von Bärlapppflanzen recht kurzen Zeitspanne Gametophyten und Sporophyten zu entwickeln. In beiden Fällen kann man davon ausgehen, dass zusagende Stellen von den Bärlapppflanzen schnell besiedelt werden und ein Fehlen der Sippen nicht mit der Verfügbarkeit der Sporen zu begründen ist.


122
123
124
125
126
127

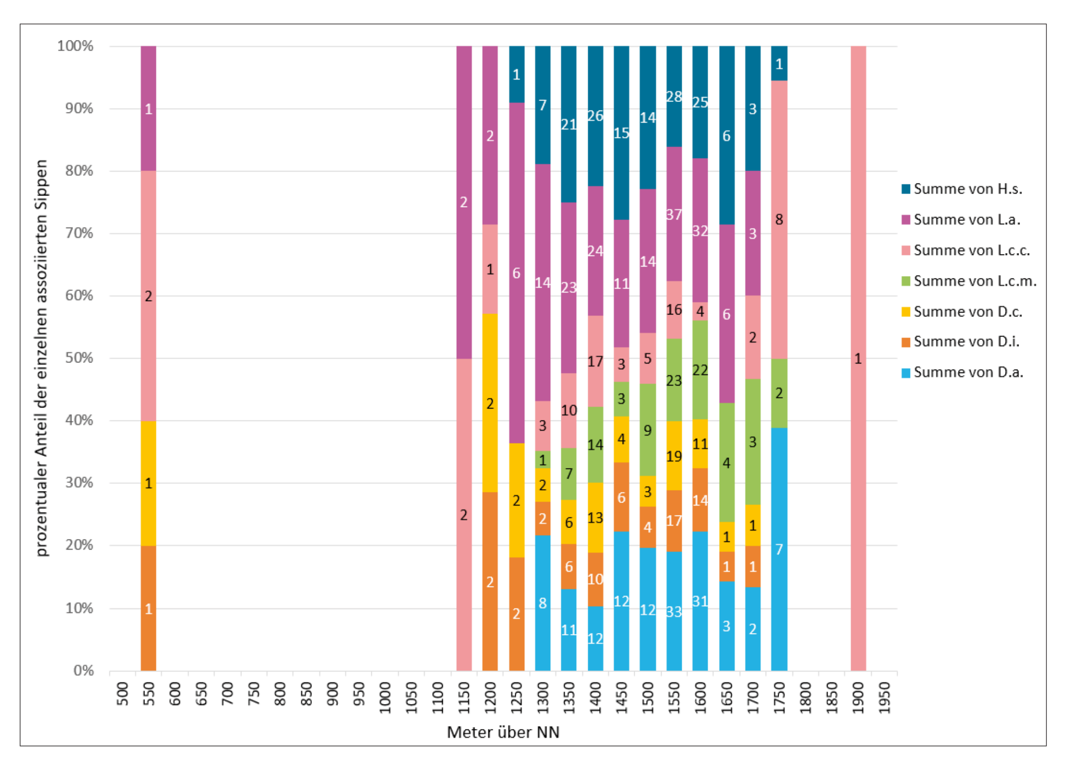


Abb. 128: Assoziierte Bärlappsippen bei Vorkommen von *Diphasiastrum complanatum* bzw. *Diphasiastrum* (×)*issleri* und ihr prozentualer Anteil als Begleitersippen in Abhängigkeit von den angegebenen Höhenlagen (Auswertung von 327 Fundpunkten).

◄

Abb. 122: Ausschnitt aus einer mit Exemplaren von drei Bärlappsippen (*Huperzia selago*, *Diphasiastrum alpinum* und *Lycopodium clavatum*) bestandenen bergseitigen Böschung einer erst 15 Jahre alten Forststraße; Hüttau, Höllbergwald, 19.05.2013.

Abb. 123: Pflanzen von *Diphasiastrum alpinum* (ungestielte, kurze Strobili) und *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* (kurz gestielte, lange Strobili) in enger Nachbarschaft, Bischofshofen, Breitspitz, bergseitige Forststraßenböschung, 05.11.2011.

Abb. 124: Pflanzen von *Diphasiastrum* (×)*issleri* und *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* in enger Nachbarschaft, St. Michael, Katschberg, bergseitige Forststraßenböschung, 15.09.2013.
Achtung: Auch wenn es auf den ersten Blick anders erscheint: Nur die schmalen, blaßgrünen Strobili ganz links gehören zu *Diphasiastrum* (×)*issleri*, die anderen zu *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*.

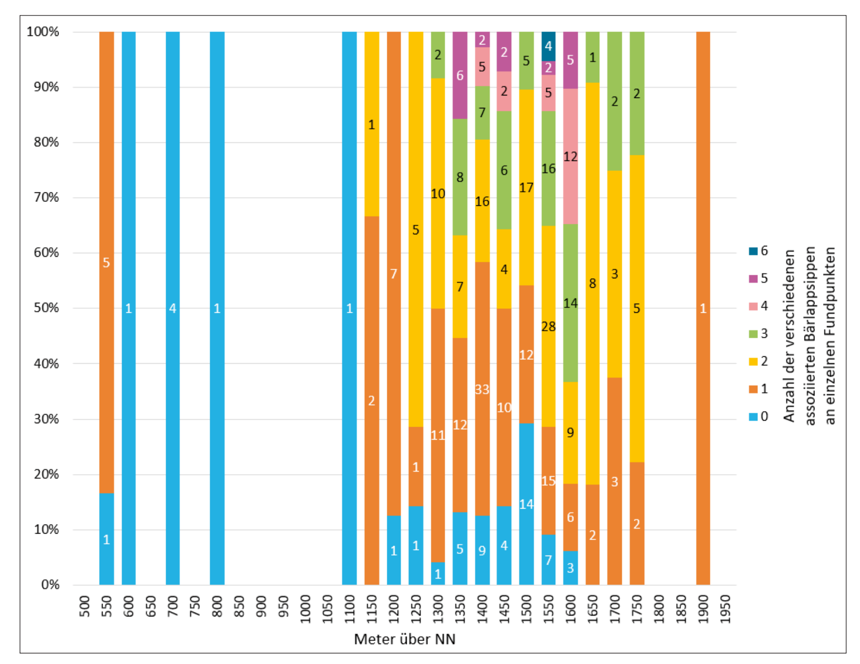
Abb. 125: Exemplare von *Diphasiastrum complanatum* (gestielte Strobili) und *D.* (×)*issleri* (ungestielte Strobili), Krimml, Wieser Wald, bergseitige Forststraßenböschung, 02.10.2012.

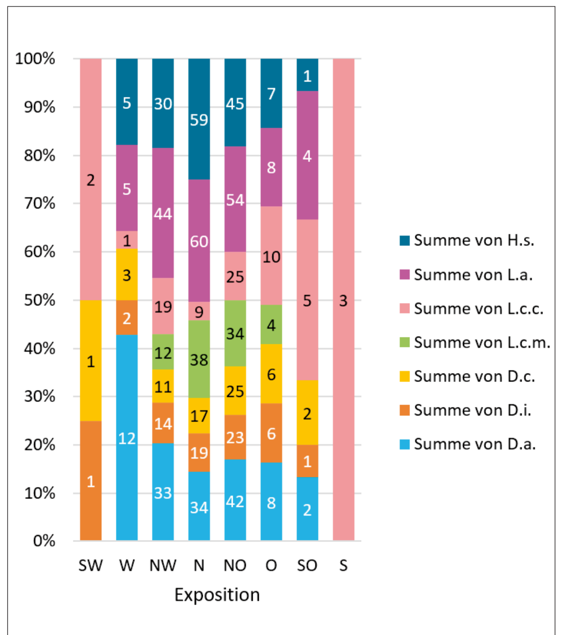
Abb. 126: Exemplare von *Diphasiastrum complanatum* (gestielte Strobili) und *D.* (×)*issleri* (ungestielte Strobili), St. Michael, Katschberg, bergseitige Forststraßenböschung, 15.09.2013.

Abb. 127: Exemplare von *Diphasiastrum complanatum* (gestielte Strobili), *D.* (×)*issleri* (ungestielte Strobili) und *D. alpinum* (blaugrüne Sprossbüschel im Vordergrund) sowie *Huperzia selago* (oben links), Ramsau, Rittisberg, bergseitige Forststraßenböschung, 24.07.2014.

4.11.4 Die assoziierten Bärlappsippen an Wuchsorten von *D. complanatum* und *D.* (×)*issleri* in Bezug zur Exposition einer entsprechenden Böschung

Eine Auswertung der Vorkommen von begleitenden Bärlappsippen an Wuchsorten von *Diphasiastrum complanatum* sowie *D.* (×)*issleri* bezüglich der Exposition einer Böschung ergab, dass auch die weiteren, häufigeren Bärlappsippen im Gebiet regelmäßig auf den Forststraßenböschungen vorkommen und ebenfalls eindeutig nördlich ausgerichtete Böschungsabschnitte bevorzugen (Abb. 130). Nur *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum* kommt regelmäßig auch auf südlich ausgerichteten Böschungsabschnitten vor. Es ist hier die vorherrschende, oft auch die einzige begleitende Bärlappsippe, während es auf nördlich ausgerichteten Abschnitten sehr zurücktritt. Statt seiner wurde an solchen Böschungsabschnitten mit nördlicher Exposition oft die kleinere und viel seltenere Unterart *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* beobachtet, die in den nach Süden ausgerichteten Böschungsabschnitten vollständig fehlt. Ein separater Vergleich von Kartierungsdaten des *L. c.* subsp. *clavatum* und *L. c.* subsp. *monostachyon* würden sicher noch weitere informative Ergebnisse liefern. Selbst die im Untersuchungsgebiet häufigsten Bärlappsippen *Huperzia selago* und *Lycopodium annotinum* fehlen an den südlich und südwestlich ausgerichteten Wuchsorten der beiden ausgewerteten Flachbärlappsippen. Bei den sonnseitigen Böschungen trat an den südöstlich ausgerichteten Abschnitten noch eine bemerkenswert große Sippenvielfalt auf, während an den nach Südwesten ausgerichteten Böschungen als Begleitsippe fast nur noch *L. clavatum* subsp. *clavatum* notiert wurde.





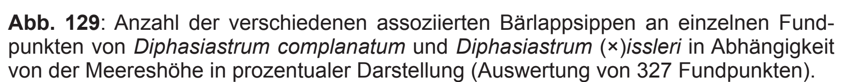


Abb. 129: Anzahl der verschiedenen assoziierten Bärlappsippen an einzelnen Fundpunkten von *Diphasiastrum complanatum* und *Diphasiastrum* (×)*issleri* in Abhängigkeit von der Meereshöhe in prozentualer Darstellung (Auswertung von 327 Fundpunkten).

Abb. 130: Prozentualer Anteil der einzelnen assoziierten Bärlappsippen an Fundpunkten von *Diphasiastrum complanatum* bzw. *D.* (×)*issleri* in Bezug zur Exposition der Böschungen (Summe der ausgewerteten assoziierten Bärlappsippen: 746).

4.12 Einfluss der Beweidungssituation auf das Vorkommen der einzelnen Flachbärlappsippen

Die weitaus meisten Flachbärlappkolonien wurden im Waldbereich gefunden. Dort können die Beweidungsverhältnisse an den jeweiligen Wuchsstellen sehr verschieden sein. Vollständig bewaldete Berggebiete sind in der Regel unbeweidet, während bewaldete Bereiche, die an Almflächen anschließen, zum Teil auch für Viehbeweidung freigegeben sind. Wenn dem Vieh genügend Futter und Weidefläche zur Verfügung steht, geht es seltener in den Waldbereich, in dem es doch weniger Nahrung findet als auf den Almflächen. In tieferen Lagen werden Skipisten und das umliegende Gelände gerne als Viehweide genutzt, da diese größere und zusammenhängende Weideflächen mit gutem Graswuchs bieten und ein Mähen in der dortigen Steillage zeitaufwendig und mühsam ist.

Die meisten und auch größeren Kolonien von Flachbärlappen wurden in unbeweidetem oder sehr extensiv beweidetem Gelände festgestellt (Abb. 131-133). Mehrfach konnte bei Wanderungen beobachtet werden, dass nach Passieren eines Viehgatters an Forststraßenböschungen auf dem beweideten Böschungsareal die Anzahl und **Größe der Bärlappkolonien** im Vergleich zu den unbeweideten Nachbarflächen drastisch abnimmt und bis auf null absinken kann. Wenn ein Abschnitt in einer Forststraßenböschung mit Trittspuren des Weideviehs übersäht war, konnte dort so gut wie keine Bärlapppflanze mehr gefunden werden (Abb. 134). Auch durch die zunehmende Vergrasung durch Nährstoffeintrag finden die Bärlappe recht bald keinen zusagenden Lebensraum mehr. Eine niedrig wachsende Sippe wie *Diphasiastrum alpinum* kommt auf nicht ganz so intensiv beweideten Flächen noch am besten zurecht, weil sie beispielsweise in Moospolstern Deckung findet, während Pflanzen mit großen Büscheltrieben wie *D. complanatum* nur noch ausnahmsweise an besonders geschützten Stellen überleben können. An diesen Stellen z.B. im Schutz junger Fichten oder im dichteren Heidekrautbestand können die Bärlappe durch die umgebende Vegetation schnell verdrängt werden. Neben dem Vertritt ist eine weitere vom Weidevieh ausgehende Gefahr für das Fortbestehen eines Vorkommens, dass beim Fressen ganze Sprossranken mit vielen Sprossbüscheln ausgerissen werden, wenn neben dem Gras auch einzelne Sprossbüschel ins Maul der Kuh gelangen. Erkennbar wurden solche Missbisse an vertrocknet herumliegenden Sprossstücken von Bärlapppflanzen, die von den Rindern in der Regel nicht gefressen werden und an Ort und Stelle liegenbleiben.

In den Diagrammen zur Beweidungssituation (Abb. 131-133) wird nicht berücksichtigt, dass der prozentuale Anteil von beweideten und nicht beweideten Flächen im Untersuchungsgebiet regional sehr verschieden ist. Auch die Einteilung in extensiv und intensiv beweidete Flächen war nicht einfach und erfolgte in der Regel nach der Angabe der Bewirtschafter. Eine große Wilddichte kann gegensätzliche Auswirkungen auf einen Bärlappbestand haben. Einerseits werden Pflanzen dort immer wieder vertreten und Triebbüschel verbissen, was zu einer ähnlichen Situation wie in extensiv beweideten Gebieten führen kann. Andererseits gelangt an Wildwechseln mehr Licht bis auf

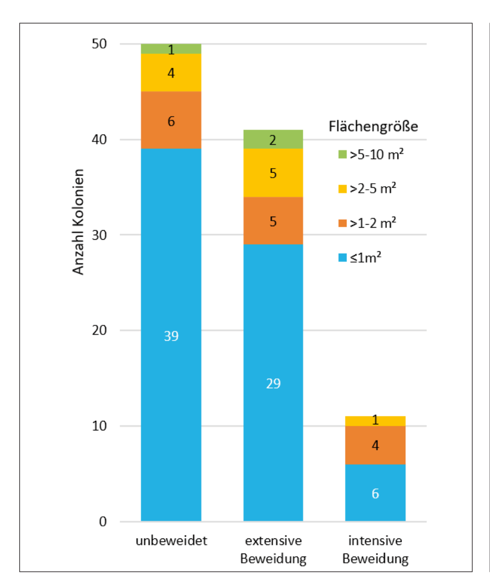


Abb. 131: Anzahl und Größe der Kolonien von *Diphasiastrum alpinum* an Wuchsorten mit unterschiedlicher Beweidungsintensität (Summe: 102 Kolonien).

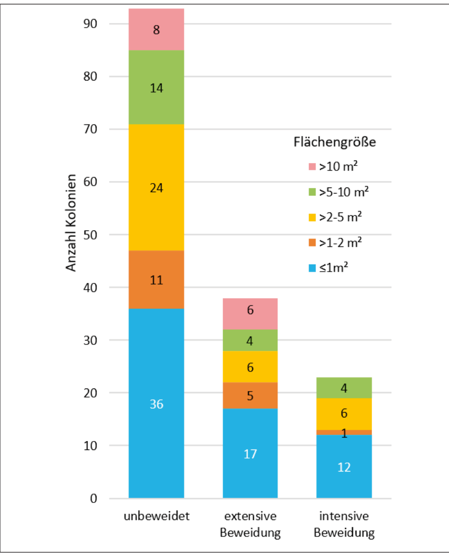


Abb. 132: Anzahl und Größe der Kolonien von *Diphasiastrum* (×)*issleri* an Wuchsorten mit unterschiedlicher Beweidungsintensität (Summe: 154 Kolonien).

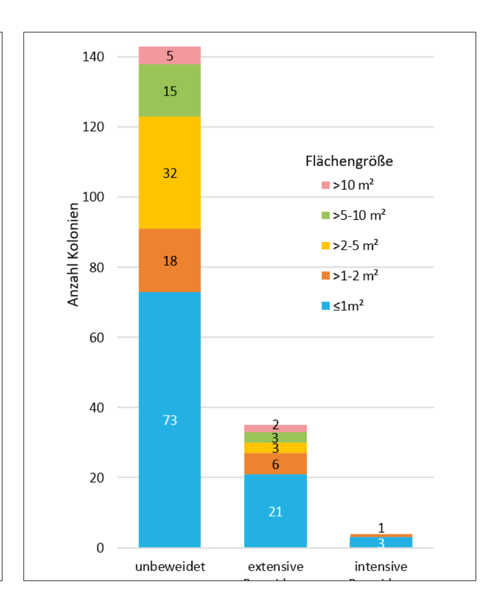


Abb. 133: Anzahl und Größe der Kolonien von *Diphasiastrum complanatum* an Wuchsorten mit unterschiedlicher Beweidungsintensität (Summe: 182 Kolonien).

den Boden, da an solchen Stellen wegen des Vertrittes weniger Gehölze aufkommen. Die zuletzt genannten Einwirkungen scheinen zu überwiegen und begünstigend zu wirken, da Vorkommen von Diphasiastren überproportional häufig im Bereich von Wildwechseln gefunden worden sind.

Wenn man die **Fertilität** der Kolonien von *Diphasiastrum complanatum, D.* (×)*issleri* und *D. alpinum* auf Flächen mit unterschiedlicher **Beweidungsintensität** betrachtet, ergeben sich ähnliche Resultate wie bei der Beschreibung des Zusammenhanges von Koloniegröße und Beweidungsintensität (Abb. 135-137). Vorkommen von *D. complanatum* können sich auf intensiv beweideten Flächen kaum halten und bleiben auch bei Fortbestehen weitgehend steril, während Kolonien von *D.* (×) *issleri* diese Situation besser bestehen. Bei *D.* (×)*issleri* und *D. alpinum* werden an hellen Standorten kompakte Seitentriebe mit ungestielten Strobili ausgebildet, die teilweise kaum aus einer schützenden Moosdecke herausragen und daher einem grasenden Rind eher entgehen können.

4.13 Ausblicke zur weiteren Entwicklung der Bestände von Flachbärlappen in Österreich

Trotz einer Vielzahl von Bärlappfunden im Untersuchungsgebiet kann man davon ausgehen, dass hier noch viele weitere Vorkommen unentdeckt geblieben sind. Auch außerhalb des Untersuchungsgebietes existieren besonders im Bereich der Alpen noch viele potentiell geeignete Standorte. Vielleicht ist dieser Artikel für einige Leser eine Anregung, in den bisher noch nicht bearbeiteten Gebieten Österreichs bei Wanderungen in geeigneten Lebensräumen auf diese Sippen zu achten.

Infolge der Anlage von Forststraßen in den vergangenen Jahrzehnten haben die in dieser Arbeit besonders berücksichtigten Sippen, *Diphasiastrum alpinum*, *D.* (×)*issleri*, *D. complanatum* und *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* zusagende Lebensräume in vielen weiteren Gebieten gefunden, in die sie vordem mangels natürlicher Standorte nicht vordringen konn-



Abb. 134: Böschungsausschnitt in einem intensiv beweideten Gebiet, Dachstein, Duregg, 08.11.2016. Hier sind keine Bärlappvorkommen mehr zu erwarten, obwohl im Umfeld außerhalb der Koppel u.a. drei Flachbärlappsippen vorkommen.

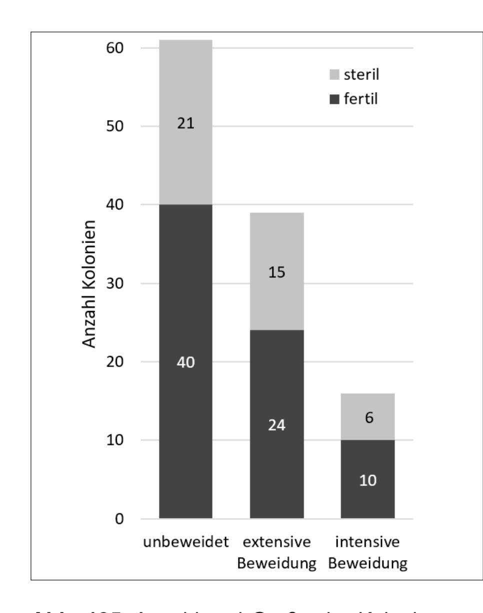


Abb. 135: Anzahl und Größe der Kolonien von *Diphasiastrum alpinum* an Wuchsorten mit unterschiedlicher Beweidungsintensität (Summe: 116 Kolonien).

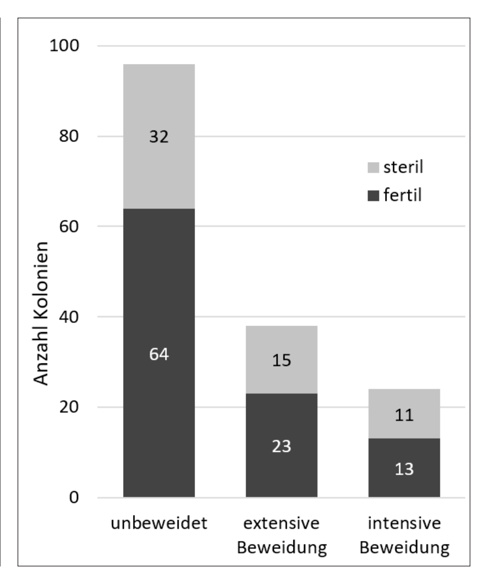


Abb. 136: Die Anzahl fertiler bzw. steriler Kolonien von *Diphasiastrum* (×)*issleri* an Wuchsorten mit unterschiedlicher Beweidungsintensität (Summe: 158 Kolonien).

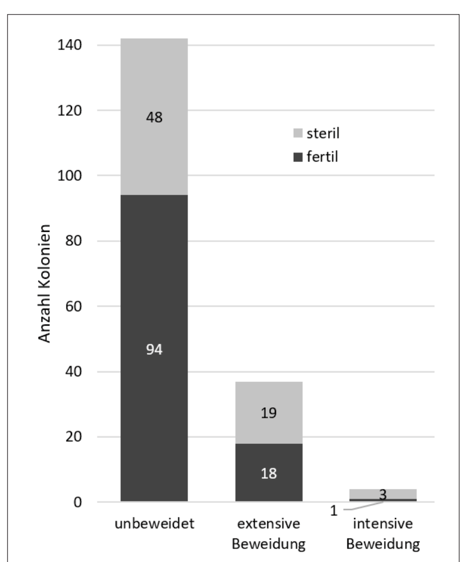


Abb. 137: Die Anzahl fertiler bzw. steriler Kolonien von *Diphasiastrum complanatum* an Wuchsorten mit unterschiedlicher Beweidungsintensität (Summe: 183 Kolonien).

ten. Erstaunlich ist, mit welcher Geschwindigkeit diese früher seltenen Sippen die neuen Lebensräume weitab von den schon vormals bekannten Vorkommen besiedelt haben. Sie haben ihre Vorkommen im Untersuchungsgebiet erheblich ausgeweitet und sind dort heute vermutlich häufiger als noch vor 100 Jahren. Allerdings stehen die Vorkommen heute nicht mehr vorwiegend auf naturnahen Standorten, sondern auf künstlich angelegten gestörten Stellen, die der natürlichen Sukzession unterworfen sind. Ohne schützende Maßnahmen werden sich diese Vorkommen nur für einige Jahre oder wenige Jahrzehnte halten können.

Bei *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* fällt auf, dass es im Alpenraum des Untersuchungsgebietes sein ursprüngliches Verbreitungsgebiet erheblich nach Norden ausgeweitet hat. Die am weitesten nach Norden vorgeschobenen Vorkommen sind augenblicklich nur noch 12 km von der Grenze zu Deutschland entfernt. Daher ist bei einer weiter fortschreitenden Arealausweitung ein erstmaliges Vordringen auf deutsches Gebiet zu erwarten. Allerdings fehlen auch für den nördlichen Alpenraum des Salzburger Landes, zum Beispiel im Tennengau, noch Nachweise der Sippe.

Die Entwicklung der Flachbärlappbestände im Untersuchungsgebiet ist zumindest im Augenblick sehr erfreulich. Auch in anderen Gebieten wurden in den letzten Jahren immer wieder neue Vorkommen auf Sekundärstandorten gefunden (Horn & al, 2001 und 2015, Beck 2011, Stöhr & al. 2012). Die Vorkommen im und um das Salzburger Land sind aufgrund der Vielzahl an Kolonien bedeutsam. Dies gilt besonders für die Bestände von *D*. (×)*issleri*, die aktuell in 60 Fundgebieten mit 245 Kolonien beziffert werden können. Zum Vergleich: in Deutschland werden 55 Vorkommen (Horn & al. 2001), für Tschechien einschließlich grenznaher Vorkommen in Nachbarländern 65 Kolonien (Hanusova 2014) angeführt.

5 DAS ARTENSCHUTZPROJEKT

Zu Beginn des Projektes zur Erfassung der Gefäßkryptogamen im Bundesland Salzburg wurde vorzugsweise an von früher bekannten Fundorten von *Diphasiastrum complanatum* und *D* (×) *issleri* nach diesen Sippen gesucht. Nur in Ausnahmefällen konnten dabei die Funde bestätigt werden, obwohl Flachbärlapppflanzen bei zusagenden Bedingungen sehr alt werden können. Das Verschwinden von Vorkommen war besonders eindrücklich im Kobernaußerwald erkennbar. Hier gab es auch aus der jüngeren Vergangenheit noch etliche Meldungen. Im Rahmen eines Artenschutzprogrammes wurden bei Nachsuchen ab 2013 nur noch zwei der in den letzten 25 Jahren von dort gemeldeten Vorkommen angetroffen. Das rasche Verschwinden der Vorkommen auf den dortigen von Menschen geschaffenen Standorten (Störstellen) dürfte mit der geringen Größe der Vorkommen und dem Zuwachsen der Wuchsorte zu erklären sein (O. Stöhr per Mail). Erfreulicherweise wurden dennoch in den letzten Jahren an einigen Stellen weitere neue Vorkommen entdeckt. Einer dieser zusätzlichen Fundorte befindet sich noch im Umfeld früherer inzwischen verschwundener Vorkommen. Auch in anderen Gebieten scheinen sich die Flachbärlapp-Vorkommen auf Sekundärstandorten nur kurzfristig halten zu können. So wird aus Thüringen berichtet, dass mehr als die Hälfte der seit 1990 nachgewiesenen Flachbärlapp-Vorkommen bereits 2015 wieder erloschen waren (Horn & al. 2015).

Um zu verhindern, dass die vielen im Alpenraum auf Forststraßenböschungen neu gefundenen Vorkommen ebenfalls rasch wieder verschwinden, nahm der Autor im Jahr 2014 unter Vermittlung von S. Gewolf Kontakt mit den Bundesforsten in Österreich auf. Noch im gleichen Jahr wurde unter der Federführung von S. Guggenberger von den Bundesforsten ein Schutzprojekt für Flachbärlappe auf den Weg gebracht, an dem sich alle Bun-

desförster und auch die meisten der angesprochenen Besitzer von Privatwald in den betroffenen Gebieten beteiligt haben. Zunächst wurden die eher unauffälligen, oft kleinen und fast allen betroffenen Förstern und Bewirtschaftern noch unbekannten Pflanzen an ihren Wuchsorten auf den Forststraßenböschungen vorgestellt, um einer versehentlichen Zerstörung auf diesem durch Waldbewirtschaftung und Instandhaltung manchem Risiko ausgesetzten Lebensraum vorzubeugen. Danach wurden Maßnahmen ergriffen um die Wuchsstellen durch Freischneiden von Jungfichten und Junglärchen zu befreien. Da Forststraßenböschungen spätestens dann freigeschnitten werden, wenn das heranwachsende Gehölz im Winter die Betriebssicherheit der Straßen gefährdet, stellte das Freischneiden kein Hemmnis dar. Eine rasche pflegende Betreuung vieler Bestände war dringend geboten. Schon 2014 waren 9% der seit 2011 gefundenen Vorkommen verschollen oder zerstört. An anderer Stelle konnte eine große Kolonie noch rechtzeitig vor der Vernichtung unter einem dicken Haufen Reisigs ausgegraben werden oder in letzter Minute unter erheblichem Aufwand von Seiten der Bundesforste die Vernichtung einer großen Kolonie durch die Errichtung einer Holzseilbahn verhindert werden. In vielen Fällen waren die Ursachen des Verschwindens in so kurzer Zeit noch erkennbar. Grobe Eingriffe in den Lebensraum und natürliche Sukzession, bei welcher die Bärlapppflanzen durch beschattende Gehölze verdrängt wurden, spielten dabei eine wesentliche Rolle. Im Jahr 2014 wurden an vielen Vorkommen mit tatkräftiger Unterstützung durch die Förster und Grundeigentümer Pflegemaßnahmen für einen längerfristigen Erhalt der Vorkommen durchgeführt (Abb. 138). Ein ausführlicherer Bericht dazu findet sich in Schwab (2015). Auch in den Jahren 2015 bis 2017 erfolgten noch Pflegemaßnahmen an weiteren Wuchsorten. Im Wesentlichen wurde dabei an den Vorkommen von Flachbärlappen aufkommendes Junggehölz abgeschnitten und das Schnittmaterial aus der betroffenen Fläche entfernt (Abb. 111). Laubgehölze, meistens Weiden, wurden wo möglich mit der Wurzel ausgerissen. Nur auf nicht nach Norden ausgerichteten Wuchsorten blieben einige Gehölze als Schutz vor Besonnung stehen. An einigen Stellen wurden sogar Schutzvorrichtungen vor dem Weidevieh installiert (Abb. 139).

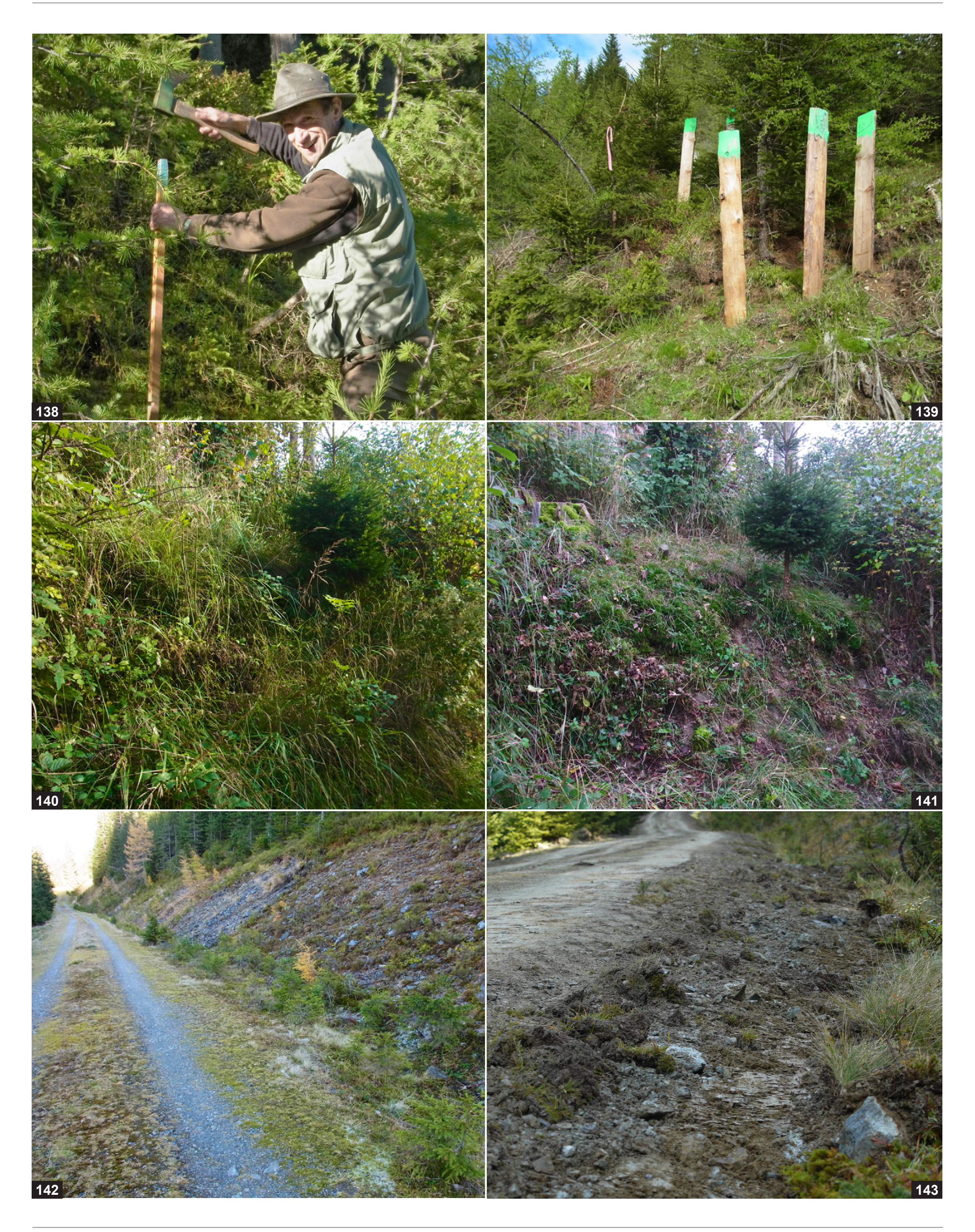
Neben solchen positiven und vorbildlichen Beispielen der Rücksichtnahme musste der Autor auch schon resigniert feststellen, dass alle gemeinsamen Begehungen, Markierung der Bestände und Pflegemaßnahmen völlig sinnlos sind, wenn die Bewirtschafter nicht dauerhaft Rücksicht auf die Vorkommen nehmen. So wurde Ende September 2017 bei einem Besuch am Roßbrand die nahezu vollständige und vor allem unnötige Zerstörung des einzigen bekannten Vorkommens von *Diphasiastrum* (×)*oellgaardii* im Untersuchungsgebiet während einer Forststraßensanierung registriert (Abb. 142, 143). Nachdem alle früheren Bitten um eine Schutzvorrichtung für diese auf einer Straßenbankette sehr gefährdet stehende Pflanze ohne Reaktion blieben, hat nun offenbar ein erfreuliches Umdenken bei den für dieses Gebiet auf Seiten der Bundesforste zuständigen Personen eingesetzt. Nach letzten Informationen sind jetzt erste Sicherungsmaßnahmen am Standort zur Rettung der wenigen auf losen Schollen verbliebenen Sprossbüschel durchgeführt worden. Ob diese späten Bemühungen noch zum Erfolg führen können, muss abgewartet werden.

Bei der durchgeführten Pflege bei den einzelnen Pflanzen nicht vorhersehbar war der Umstand, dass die im Herbst 2014 frisch freigestellten Bärlapppflanzen im darauffolgenden Rekordsommer 2015 mit extremer Hitze und Trockenheit konfrontiert wurden. An einigen Wuchsstellen sind große, Schatten gewohnte Triebbüschel in dieser Zeit vertrocknet. Gleichzeitig trieben die Pflanzen neue kompaktere Triebbüschel aus, so dass sich die Pflanzen trotz ungünstiger klimatischer Verhältnisse regenerierten und an die neuen Bedingungen anpassten. In wenigen Jahren wird man die Ergebnisse der Pflegemaßnahmen fundiert beurteilen können. Sicher ist allerdings, dass diese einmaligen Pflegemaßnahmen auf Dauer nicht ausreichen und zu gegebener Zeit wiederholt werden sollten, um den Bärlappbestand zu erhalten und zu fördern. Dem Aufwuchs von jungem Nadelgehölz ist sicher einfacher zu begegnen als einer Vergrasung oder einem durch Nährstoffeintrag geförderten Aufkommen von Brombeeren, Himbeeren oder Laubgehölzen. Glücklicherweise spielen die zuletzt genannten Gefahren im Untersuchungsgebiet nur an wenigen Stellen eine Rolle.

Da heute bei einer Neuanlage von Forststraßen in der Regel bald Böschungsbegrünungen erfolgen, entstehen in Zukunft kaum noch weitere Standorte für die Bärlappe. Daher ist es wichtig, die bestehenden Vorkommen durch Pflegemaßnahmen so lange mit vertretbarem Aufwand zu erhalten, wie es möglich ist (Abb. 140 und Abb. 141). Eine weitere Schutzmaßnahme wäre sicher auch im Umfeld bekannter Flachbärlappvorkommen bei der Neuanlage von Forststraßen auf die vorgeschriebene Böschungsbegrünung zu verzichten und diese Böschungen zunächst der natürlichen Sukzession zu überlassen.

6 DANK

Mein Dank für die vielfältige Unterstützung bei der Erstellung dieses Artikels gilt in besonderer Weise Herrn Kurt und Frau Monika Feichtinger (Ingenieurbüro Feichtinger/Köstendorf), in deren Büro ein Großteil der Computerarbeit für diesen Artikel erledigt werden konnte und Herrn Fabian Schörgenhumer für die fachkundige Hilfestellung beim Erstellen der Excel-Diagramme. Den Österreichischen Bundesforsten möchte ich einerseits danken für die Eigentümerermittlung, die Erstellung des Anschreibens an die Förster und die Fahrerlaubnis für die Forststraßen (S. Guggenberger) und andererseits den Salzburger Revierförstern und Privateigentümern für die Unterstützung des Artenschutzprojektes und dessen tatkräftige Durchführung durch Unterstützung bei den Pflegemaßnahmen und den Transport zu den Fundstellen sowie für die Mithilfe bei der Ermittlung vieler Daten zu den einzelnen Fundorten. Martin Lohfeyer von der BH Tamsweg lieferte die Daten zu den Baujahren etlicher Lungauer Forststraßen. Josef Fritzenwallner, Michael Hohla, Peter Kaltenbrunner, Hedwig Meindl, Günther Nowotny, Peter Pilsl, Gerhard Posch, Georg Röck, Oliver Stöhr und Leonhard Zehner steuerten die Lage einzelner Fundpunkte bei. Das Gemeindeamt Göriach (Waltraud Gradl) lieferte Daten aus dem Gemeindearchiv zur Entstehungsgeschichte einer von Flachbärlappen bestandenen Blockhalde. Georg Pflugbeil führte die Nachsuche an etlichen alten Fundstellen in der Umgebung der Stadt Salzburg durch. Hedwig Meindl unterstützte den Autoren in der Anfangszeit bei etlichen Suchexkursionen. Peter Pilsl stellte die alten Fundangaben in Salzburg zusammen. Andreas Tribsch, Markus Sonnberger und Helmut Wittmann unterstützten den Autoren bei der Bestimmung kritischer Belege. Helmut Wittmann organisierte die Ausleihe von Belegen aus Herbarien. Andreas Tribsch organisierte die Durchsicht und Revision etlicher Belege durch Karsten Horn. Thomas Gregor und Juraj Paule (Senckenberg, Frankfurt) sowie Andreas Tribsch und David Schnöll (Universität Salzburg) führten genetische Untersuchun-


138
139
140
141
142
143

gen durch. Janet Ware korrigierte den englischsprachigen Teil des Artikels. Roland Kaiser erstellte die Verbreitungskarten zu den Sippen und Christian Schröck bestimmte einige Moose. Andreas Tribsch beschaffte spezielle Literatur zum Thema. Martin Pfosser und Christian Schröck betreuten fachkundig die Fertigstellung des Artikels eines im Schreiben botanischer Aufsätze unerfahrenen Autors. Allen genannten Personen und auch den weiteren Unterstützern, die hier nicht namentlich erwähnt sind, danke ich herzlich für ihre kundige Hilfe zur Erstellung des vorliegenden Artikels.

7 LITERATUR

Aeschimann D., Lauber K., Moser D.M. & Theurillat J.P. (2004): Flora alpina Band 1. — Stuttgart: Haupt-Verlag.

Beck R. (2012): Zur Bedeutung nicht renaturierter Forstwegböschungen für die Erhaltung gefährdeter Bärlapparten (Lycopodiaceae) in Südtirol. — Gredleriana **12**: 23-38.

Bennert H.W. (1999): Die seltenen und gefährdeten Farnpflanzen Deutschlands. — Bundesamt für Naturschutz, Bonn.

Dostal J. (1984): Lycopodiaceae in Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa 1 (1) ed. 3: 17-42. — Berlin & Hamburg: Paul Parey.

Fischer M. A., Oswald K. & Adler W. (2008): Exkursionsflora für Österreich Lichtenstein Südtirol, (3), 1392 S. — Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz.

Gaggermeier H. (1993): Zur aktuellen Verbreitung der Flachbärlappe *Diphasium alpinum* (L.) Rothm. und *Diphasium issleri* (Rouy) Holub im Vorderen Bayerischen Wald. — Der Bayrische Wald 7/1 NF 7-11 1. Juli 1993 ISSN 0724-2131

Hanusova K., Ekrt L., Vit P. Kolar F. & Urfus T. (2014): Continuous Morphological Variation Correlated with Genome Size Indicates Frequent Introgressive Hybridization among *Diphasiastrum* Species (Lycopodiaceae) in Central Europe. — PloS ONE 9 (6): doi: 10.1371/journal.phone.0099552

Hartl H., Kniely G., Leute G.H., Nicklfeld H. & Perko M. (1992): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. — Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt.

Horn K., Korsch H. & Westhus W. (2015): Bärlappe in Thüringen – Verbreitung und Bestandssituation. — Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 52 (2): 51-61.

Horn K., Strobel C. & Bennert W. (2001): Die Bestandssituation gefährdeter Farnpflanzen (Pteridophyta) in Bayern – ein erster Bericht über Planung und Durchführung von Schutz- und Pflegemaßnahmen — in Schriftenreihe Heft 156 Beiträge zum Artenschutz 23 – Artenhilfsprogramme S. 139-174.

Horn K. und Tribsch A. (2013): Online-Flora von Österreich Kapitel: *Diphasiastrum* - Flachbärlapp — http://cvl.univie.ac.at/flora/index.php?title=Diphasiastrum; http://cvl.univie.ac.at/flora/images/f/f3/Diphasiastrum_Tab1.pdf

Huck S. & Sonnberger M. (2007): Gesamthessische Situation der Flachbärlappe der Gattung *Diphasiastrum* Holub (Arten des Anhangs V der FFH-Richtlinie) 68 S. + Anhang, Landesweite Artgutachten und Artenhilfskonzepte 2003-2009. — HESSEN-FORST Servicezentrum Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA).

Jäger E. J. (2011): Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband, 20. Auflage. — Heidelberg: Spektrum, akademischer Verlag (Springer).

Klee H. (1960): Ein bemerkenswerter Bärlapp-Fund (*Lycopodium complanatum* var. *zeilleri*) im Gebiet von Dudenhofen-Babenhausen. — Hessische Floristische Briefe **9** (106): 39.

Stöhr O., Pilsl P., Staudinger M., Kleesadl G., Essl F., Snglisch T., Lugaris A. & Wittmann H. (2012): Beiträge zur Flora von Österreich, IV — Stapfia 0097: 53-136.

Wittmann H., Siebenbrunner A., Pilsl P. & Heiselmayer P. (1987): Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. — Sauteria **2** Abakus Verlag, Salzburg. 403 pp.

Zernig K. (2014): Provisorischer Arbeitsatlas zur Farn- und Blütenpflanzenflora der Steiermark (unveröffentlicht).

◄

Abb. 138: Revierleiter J. Huber bei der Markierungsarbeit an einem Flachbärlapp-Fundpunkt, St. Michael, Katschberg, 24.09.2014

Abb. 139: Schutzmaßnahme für *Diphasiastrum complanatum* im Waldweidegebiet, Sauerfeld, Freiwald, Revierleiter L. Zehner, 24.05.2015.

Abb. 140: Hochgradig durch Zuwachsen bedrohter Wuchsort von *Diphasiastrum* (×)*issleri* bei Mattsee.
Zustand am 05.10.2014 vor einem Pflegeeinsatz.

Abb. 141: Die gleiche Fläche nach einem von Hand durchgeführten Pflegeeinsatz.
Hier reicht eine einzige jährliche Pflegemaßnahme kaum aus.

Abb. 142: Wuchsort von *Diphasiastrum* ()*oellgaardii* am Roßbrand auf der bergseitigen Bankette einer 30 Jahre alten Forststraße vor der Zerstörung,

Abb. 143: Der gleiche Forststraßenabschnitt nach einer Straßensanierung, bei der das Vorkommen von *D.* (×)*oellgaardii* weitestgehend zerstört wurde, 30.09.2017.
Im Vordergrund sieht man wieder eingesetzte Erdschollen mit einigen Sproßbüscheln, die nahe des ehemaligen Wuchsortes zurückgeblieben waren.

8 ANHANG - Fundorttabelle mit Quadrantenangaben

Taxon	Bundesland	Bezirk	Fundort	Lebensraum	Quadrant	Datum	Seehöhe	Kolonien
Diphasiastrum alpinum	Kärnten	Spittal an der Drau	Innerkrems: Grünleitennock	Forststraßenböschung	90481	2016	1680-1690	2
Diphasiastrum alpinum	Kärnten	Spittal an der Drau	Rennweg: Hirneck	Forststraßenböschung	89474	2015	1610	1
Diphasiastrum alpinum	Kärnten	Spittal an der Drau	Vorderkrems: Bodenlucken	Forststraßenböschung	90474	2016	1610	1
Diphasiastrum alpinum	Oberösterreich	Innviertel	Schneegattern: zentraler Kobernausserwald	Schottergrube	79452	2013	660-670	3
Diphasiastrum alpinum	Oberösterreich	Innviertel	Schneegattern: zentraler Kobernausserwald	Schottergrube	79461	2017	680	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Bundschuh: Heubachrücken	Forststraßenböschung	89483	2013	1610-1680	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Göriach: Göriachtal	Zwergstrauchheide	87481	2011, 2012	1700-2100	3
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Göriach: Göriachtal	Zwergstrauchheide	87483	2012, 2016	1960-2300	3
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Hinterweißpriach: Karneitschen	Forststraßenböschung	87474	2015, 2016	1550-1650	15
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Hinterweißpriach: Karneitschen	alte Holzrückegasse	88472	2016	1500	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Kendlbruck: Mühlbachtal	Forststraßenböschung, Zwergstrauchheide	89493	2014	1480-1920	3
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Lessach, Lindlsee	Zwergstrauchheide	87484	2016	2120-2130	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Lessach, Lindlsee	Zwergstrauchheide	87493	2016	2130	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Lessach: Lercheck	Forststraßenböschung	88482	2015, 2017	1490-1560	3
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Lessach: Lercheck	Forststraßenböschung	88491	2012	1480	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Lignitz: oberes Lignitztal	Zwergstrauchheide	87481	2016	1960-1990	3
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Lignitz: oberes Lignitztal	Zwergstrauchheide	87483	2016	1810-1880	3
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Mariapfarr: Mitterberg	Forststraßenböschung	88484	2012	1290-1300	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Muhr: Muhrtal Schattseiten	Forststraßenböschung	88464	2012	1480	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Oberweißburg - Lamm: Zickenberg	Forststraßenböschung	88473	2012	1640-1680	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	88493	2011-2016	1330-1770	22
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	88494	2012-2015	1420-1600	3
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	St. Michael: Katschberg	Forststraßenböschung	89472	2013-2016	1550-1730	10
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Haiden: Vorderwald	Forststraßenböschung	88491	2015	1600-1620	7
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Schwarzenberg	Forststraßenböschung	88484	2013, 2015	1560-1640	3
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Schwarzenberg	Forststraßenböschung	89482	2013	1640-1740	5
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Thomatal: Fegendorfer Kopf	Forststraßenböschung	89481	2012, 2016	1600-1650	6
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Thomatal: Fegendorfer Kopf	Forststraßenböschung	89482	2012	1410-1470	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Unterweißburg: Tschaneck	Forststraßenböschung	89472	2016	1610	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Zederhaus: Wald: Großes Kesselbachtal	Forststraßenböschung	87464	2013		1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Zederhaus: Wald: Riedingtal: Weißeck	Zwergstrauchheide	88461	2012, 2013	2290	3
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Lungau	Zederhaus: Weißeneck	Forststraßenböschung	88471	2015	1830	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Bramberg: Wildkogel	Forststraßenböschung	87392	2012	1860-1870	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Bramberg: Wildkogel	Forststraßenböschung	87401	2012	1420-1510	9
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Dienten: Hirschbachtal	Forststraßenböschung	86432	2017	1300	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Dienten: Kollmannsegg	Forststraßenböschung, Skipiste	86441	2012, 2014	1440-1620	5
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Fusch: Bad Fusch: Kühkarlkopf	alpiner Rasen	87433	2017	2150	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Hinterglemm: Saalkogel	Zwergstrauchheide	86402	2013		2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Hinterglemm: Schwarzachengraben	Forststraßenböschung	86412	2013, 2017	1290-1550	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Hinterglemm: Schwarzachengraben	Forststraßenböschung	86414	2013, 2017	1550-1740	7
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Hinterglemm: Zwölferkogel	Forststraßenböschung	86411	2013	1480-1560	4
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Hollersbach: Pihapper	Forststraßenböschung	87402	2014	1330	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Kolm-Saigurn: Silberpfennig	Zwergstrauchheide	89441	2013		1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Krimml: Rabenkopf	Forststraßenböschung	87393	2012, 2015	1380-1580	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Leogang: Hütten: Bayerischer Saalforst	Forststraßenböschung	85423	2012	1360-1470	5
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Piesendorf: Dürnberg	Forststraßenböschung	86423	2017	1480	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Rauris: Baukogel	alpiner Rasen	87434	2017	1990-2010	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Rauris: Fröstlberg - Buchebener Gemeindewald	Forststraßenböschung	88432	2013, 2014	1530	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Rauris: Rettenegg	Forststraßenböschung	87443	2013	1490-1670	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Raurisertal: Bucheben: Edlenkopf	alpiner Rasen	88434	2017	1960-2010	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Saalbach: Schattberg	Forststraßenböschung, Zwergstrauchheide	86412	2013	1440-1490	6
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Stuhlfelden: Pihappenkogel	Zwergstrauchheide	86413	2017	2080	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Stuhlfelden: Stimmelhöhe	Forststraßenböschung	86413	2012	1530-1680	22
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Stuhlfelden: Zwölferkogel	Forststraßenböschung	87411	2012	1450-1550	4
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Stuhlfelden: Zwölferkogel	Zwergstrauchheide	87413	2012	1850-1990	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Taxenbach: Geschwandnerberg	Forststraßenböschung	86434	2012	1500-1530	14
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Taxenbach: Hennkarköpfl	Forststraßenböschung, Zwergstrauchheide	87432	2013	1660-1900	4
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Taxenbach: hinteres Wolfbachtal	Almstraßenböschung	87433	2017	1630	4
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Taxenbach: Hochkasern	Almstraßenböschung	86434	2017	1600-1680	15
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Uttendorf: Bärensteigkopf	Forststraßenböschung	86414	2015	1850	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Uttendorf: Enzingerboden: Hackbrettl	Forststraßenböschung, Almstraßenböschung, Wegböschung	88412	2017	1620-2210	3
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Viehhofen: Kreuzlehengraben	Forststraßenböschung	86421	2013	1370	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Vorderglemm: Langeck	Forststraßenböschung	86414	2017	1490-1500	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Vorderglemm: Langeck	Almstraßenböschung	86423	2017	1900-1940	4
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Zell am See: Thumersbach: Hundstein	Zwergstrauchheide	86431	2012	1930	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pinzgau	Zell am See: Thumersbach: Hundstein	Forststraßenböschung, Zwergstrauchheide	86433	2012, 2014	1440-1910	9
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Bad Gastein: Graukogel	Skipiste	88444	2011 - 2014	1510-1880	13
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Bad Gastein: Graukogel	Forststraßenböschung	88453	2011	1700	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Bad Gastein: Graukogel	Zwergstrauchheide	89442	2012	2090	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Bad Gastein: Graukogel	Zwergstrauchheide	89451	2012	2130	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Bad Hofgastein: Türchelwand	Zwergstrauchheide	88441	2012	1980	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Bad Hofgastein: Türchelwand	Forststraßenböschung	88443	2012	1590-1660	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Bad Hofgastein: Türchelwand (Stubnerkogel)	Forststraßenböschung	88444	2012	1700	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Bischofshofen: Vorderkeil	Forststraßenböschung	85444	2012	1370-1490	7
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Dorfgastein: Arlspitze	Forststraßenböschung	87442	2012	1530	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Dorfgastein: Bernkogel	Forststraßenböschung	87444	2012	1400	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Eben: Höllberg	Forststraßenböschung	85463	2012, 2015	1360-1440	13
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Eben: Höllberg	Forststraßenböschung	86461	2013-2017	1380-1470	8
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Roßbrand	Forststraßenböschung	85464	2011-2017	1280-1720	12
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Roßbrand	Forststraßenböschung, Skipiste	85473	2011-2013	1260-1510	27
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Rötelstein	Forststraßenböschung	85473	2013	1310-1330	5
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Flachau: Grießenkareck Ost	Forststraßenböschung, Zwergstrauchheide	86463	2012, 2013	1160-1970	6
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Flachau: Grießenkareck Ost	Forststraßenböschung	87461	2012	1400-1880	4
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Forstau: Fager - Geißstein	Forststraßenböschung	86473	2013	1490	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Großarl: Ellmautal	Forststraßenböschung	87453	2012	1350-1630	9
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Hüttau: Breitspitz	Forststraßenböschung	85454	2011	1370-1530	5
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Hüttau: Breitspitz	Forststraßenböschung	86452	2011, 2012	1540-1630	4
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Hüttschlag: Kreuzkogel	Zwergstrauchheide	88442	2016	2110	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Hüttschlag: Kreuzkogel	Forststraßenböschung	88451	2012	1590-1630	10
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Hüttschlag: Kreuzkogel	Forststraßenböschung	88452	2015	1330	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Kleinarl: Gründeck	Forststraßenböschung, Zwergstrauchheide	87454	2011	1340-2110	4
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Kleinarl: Tappenkar	Zwergstrauchheide	88452	2013	2100	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Mühlbach: Hochglocker	Forststraßenböschung	86442	2013	1320-1330	3
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Obertauern: Plattenspitze	Zwergstrauchheide	87471	2011	1950-2030	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Radstadt: Labeneck - Stubhöhe	Forststraßenböschung, Zwergstrauchheide	86462	2012, 2013	1400-1740	4
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Radstadt: Labeneck - Stubhöhe	Forststraßenböschung	86464	2013, 2014	1550-1600	7
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	St. Martin: Gerzkopf	Forststraßenböschung	85463	2011	1420-1430	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Wagrain: Grießenkareck Nord	Forststraßenböschung	86463	2013	1400-1410	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Wagrain: Sonntagskogel	Forststraßenböschung	86454	2013	1350-1500	2
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Pongau	Wagrain: Sonntagskogel	Forststraßenböschung	87452	2013	1620	1
Diphasiastrum alpinum	Salzburg	Tennengau	St. Martin: Gerzkopf	Forststraßenböschung	85462	2013, 2014	1240-1280	3
Diphasiastrum alpinum	Steiermark	Liezen	Großsölk: Elmeck	Forststraßenböschung	86492	2015	1440-1520	3
Diphasiastrum alpinum	Steiermark	Liezen	Ramsau: Duregg	Forststraßenböschung	85474	2015	1510-1590	6
Diphasiastrum alpinum	Steiermark	Liezen	Ramsau: Rittisberg	Forststraßenböschung	85473	2015	1310	2
Diphasiastrum alpinum	Steiermark	Liezen	Ramsau: Rittisberg	Forststraßenböschung	85474	2014-2016	1220-1500	15
Diphasiastrum alpinum	Steiermark	Liezen	Schladming: Planai	Forststraßenböschung	86481	2015	1480-1500	2
Diphasiastrum alpinum	Steiermark	Murau	Krakauschatten: Etzbichl	Forststraßenböschung	88492	2015	1510	1

Taxon	Bundesland	Bezirk	Fundort	Lebensraum	Quadrant	Datum	Seehöhe	Kolonien
Diphasiastrum alpinum	Steiermark	Murau	Pistrach: Gstoder	Forststraßenböschung	88492	2015	1430	1
Diphasiastrum complanatum	Kärnten	Spittal an der Drau	Eisenhütten: Vordernöring: Gemeindewald	Forststraßenböschung	90474	2016	1430-1560	6
Diphasiastrum complanatum	Kärnten	Spittal an der Drau	Innerkrems: Grünleitennock	Forststraßenböschung	90481	2016	1680-1690	4
Diphasiastrum complanatum	Kärnten	Spittal an der Drau	Rennweg: Hirneck	Forststraßenböschung	89474	2015, 2017	1350-1640	7
Diphasiastrum complanatum	Oberösterreich	Innviertel	Mettmach: nördlicher Kobernausserwald	Forststraßenböschung, Fichten-Kiefernforst	78452	2014, 2015	560-590	3
Diphasiastrum complanatum	Oberösterreich	Innviertel	Mettmach: nördlicher Kobernausserwald	Kiefernforst / Wegrand	78463	2014	570	3
Diphasiastrum complanatum	Oberösterreich	Innviertel	Schneegattern: zentraler Kobernausserwald	Forststraßenböschung	79461	2013	700	2
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Bundschuh: Heubachrücken	Forststraßenböschung	89483	2013	1630	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Göriach: Göriachtal	überwachsene Blockhalde	87483	2012	1350-1380	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Hinterweißpriach: Karneitschen	Forststraßenböschung	87474	2015, 2017	1550-1630	12
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Hinterweißpriach: Karneitschen	alte Holzrückegasse	88472	2016	1500	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Hinterweißpriach: Karneitschen	Forststraßenböschung	88481	2015	1310	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Kendlbruck: Mühlbachtal	Forststraßenböschung	89493	2014	1480	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Lessach: Gumma	Forststraßenböschung	87484	2016	1610	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Lessach: Gumma	Forststraßenböschung	88482	2016	1410-1550	4
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Lessach: Lercheck	Forststraßenböschung	88482	2015, 2017	1490-1560	2
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Mariapfarr: Mitterberg	Forststraßenböschung	88483	2011-2015	1340-1480	9
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Mariapfarr: Mitterberg	Forststraßenböschung	88484	2012-2014	1230-1320	12
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Mauterndorf: Speiereck	Forststraßenböschung	88472	2011	1420	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Oberweißburg - Lamm: Zickenberg	Forststraßenböschung	88473	2012	1380-1590	2
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	88484	2011	1380	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	88493	2011-2016	1310-1620	63
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	88494	2012-2015	1420-1520	13
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	St. Andrä: Femwald	Forststraßenböschung	88482	2014	1160	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	St. Michael: Katschberg	Forststraßenböschung	89472	2013-2016	1370-1580	21
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Haiden: Vorderwald	Forststraßenböschung	88491	2015	1420-1640	11
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Pöllitz	Forststraßenböschung	88484	2012-2013	1150-1230	7
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Schwarzenberg	Forststraßenböschung	88484	2013, 2015	1220-1560	3
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Thomatal: Fegendorfer Kopf	Forststraßenböschung	89481	2012, 2016	1480-1650	4
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Thomatal: Fegendorfer Kopf	Forststraßenböschung	89482	2012-2016	1530	5
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Lungau	Zankwarn: Zankwarner Berg	Forststraßenböschung	88482	2012-2016	1410	3
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pinzgau	Bramberg: Wildkogel	Forststraßenböschung	87401	2012	1440-1500	2
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pinzgau	Dienten: Hirschbachtal	Forststraßenböschung	86432	2017	1300	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pinzgau	Krimml: Rabenkopf	Forststraßenböschung	87393	2012	1380	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pinzgau	Saalbach: Schattberg	Forststraßenböschung	86412	2013	1440	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pinzgau	Stuhlfelden: Stimmelhöhe	Forststraßenböschung	86413	2012	1630-1660	2
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Bischofshofen: Vorderkeil	Forststraßenböschung	85444	2012	1390	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Dorfgastein: Bernkogel	Forststraßenböschung	87444	2012	1400	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Eben: Höllberg	Forststraßenböschung	85463	2012, 2015	1210-1360	13
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Eben: Höllberg	Forststraßenböschung	86461	2012	1210	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Roßbrand	Forststraßenböschung	85473	2012	1260-1450	2
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Rötelstein	Heide (alter Rückeweg)	85473	2013	1370	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Flachau: Grießenkareck Ost	Forststraßenböschung, Heide	86463	2012, 2014	1500-1580	2
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Großarl: Ellmautal	Forststraßenböschung	87453	2012	1530-1540	4
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Hüttschlag: Kreuzkogel	Forststraßenböschung	88452	2014	1330	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Mühlbach: Hochglocker	Forststraßenböschung	86442	2013	1380	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Radstadt: Labeneck - Stubhöhe	Forststraßenböschung	86462	2013	1360	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Pongau	Radstadt: Labeneck - Stubhöhe	Forststraßenböschung	86464	2013, 2014	1600	1
Diphasiastrum complanatum	Salzburg	Tennengau	St. Martin: Gerzkopf	Forststraßenböschung	85462	2013, 2014	1270	2
Diphasiastrum complanatum	Steiermark	Liezen	Ramsau: Duregg	Forststraßenböschung	85474	2015	1440	1
Diphasiastrum complanatum	Steiermark	Liezen	Ramsau: Rittisberg	Forststraßenböschung	85473	2015	1310	1
Diphasiastrum complanatum	Steiermark	Liezen	Ramsau: Rittisberg	Forststraßenböschung, Skipiste	85474	2014-2016	1220-1450	6
Diphasiastrum (×)issleri	Kärnten	Spittal an der Drau	Eisenhütten: Vordernöring: Gemeindewald	Forststraßenböschung	90474	2016	1560	1
Diphasiastrum (×)issleri	Kärnten	Spittal an der Drau	Innerkrems: Grünleitennock	Forststraßenböschung	90481	2016	1680	1
Diphasiastrum (×)issleri	Kärnten	Spittal an der Drau	Rennweg: Hirneck	Forststraßenböschung	89474	2015	1415-1610	4
Diphasiastrum (×)issleri	Oberösterreich	Innviertel	Mettmach: nördlicher Kobernausserwald	Fichten-Kiefernforst	78452	2014	570	1
Diphasiastrum (×)issleri	Oberösterreich	Innviertel	Schneegattern: zentraler Kobernausserwald	Forststraßenböschung	79461	2013	690-700	3
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Flachgau	Mattsee: Buchberg	Forststraßenböschung	80442	2011	790	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Göriach: Göriachtal	überwachsene Blockhalde	87483	2012	1360	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Hinterweißpriach: Karneitschen	Forststraßenböschung	87474	2015, 2016	1550-1650	7
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Hinterweißpriach: Karneitschen	alte Holzrückegasse	88472	2016	1500	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Kendlbruck: Mühlbachtal	Forststraßenböschung	89493	2014	1480	2
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Lessach: Gumma	Forststraßenböschung	88482	2016	1420-1710	3
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Lessach: Lercheck	Forststraßenböschung	88482	2015, 2017	1490-1560	3
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Lessach: Lercheck	Forststraßenböschung	88491	2012	1480	2
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Mariapfarr: Mitterberg	Forststraßenböschung	88483	2011-2015	1350-1480	3
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Mariapfarr: Mitterberg	Forststraßenböschung	88484	2012	1300-1320	3
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Mauterndorf: Speiereck	Forststraßenböschung, Skipiste	88474	2012	1690-1750	2
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Muhr: Muhrtal Schattseiten	Forststraßenböschung	89471	2013	1530	2
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Oberweißburg - Lamm: Zickenberg	Forststraßenböschung	88473	2012	1380-1700	4
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Oberweißburg - Lamm: Zickenberg	Forststraßenböschung	88473	2012	1350	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	88484	2011	1370	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	88493	2011-2016	1350-1580	20
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	88494	2012-2015	1420-1520	5
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	89491	2016	1470	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	St. Michael: Katschberg	Forststraßenböschung	89472	2013-2016	1470-1580	18
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Haiden: Vorderwald	Forststraßenböschung	88491	2015	1620	3
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Schwarzenberg	Forststraßenböschung, Flechtenheide	88484	2013, 2015	1460-1560	5
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Schwarzenberg	Forststraßenböschung	89482	2014	1710	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Thomatal: Fegendorfer Kopf	Forststraßenböschung	89481	2012	1650	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Thomatal: Fegendorfer Kopf	Forststraßenböschung	89482	2012-2016	1520-1530	5
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Lungau	Unterweißburg: Tschaneck	Forststraßenböschung	89472	2016	1610	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Bramberg: Wildkogel	Forststraßenböschung	87401	2012	1420-1500	2
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Dienten: Kollmannsegg	Skipiste	86441	2012	1620	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	edernsill: Hochgitscheck	Forststraßenböschung	87412	2017	1270	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Krimml: Rabenkopf	Forststraßenböschung	87393	2012	1380	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Leogang: Hütten: Bayerischer Saalforst	Forststraßenböschung	85423	2012	1420	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Piesendorf: Dürnberg	Forststraßenböschung	86423	2017	1480	3
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Piesendorf: Dürnberg	Forststraßenböschung	86424	2017	1390	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Saalbach: Schattberg	Forststraßenböschung	86412	2013	1440	3
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Stuhlfelden: Stimmelhöhe	Forststraßenböschung	86413	2012	1660-1670	6
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Stuhlfelden: Stimmelhöhe	Forststraßenböschung	87411	2012	1410	2
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Stuhlfelden: Zwölferkogel	Forststraßenböschung	87411	2012	1550	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Taxenbach: Geschwandnerberg	Forststraßenböschung	86434	2012	1520	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Taxenbach: Hennkarköpfl	Forststraßenböschung	87432	2013	1660	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Vorderglemm: Langeck	Forststraßenböschung	86414	2017	1500	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Vorderglemm: Langeck	Almstraßenböschung	86423	2017	1920	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pinzgau	Zell am See: Thumersbach: Hundstein	Forststraßenböschung	86433	2014	1450	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Bad Gastein: Graukogel	Skipiste	88444	2011, 2012	1500-1760	13
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Bad Hofgastein: Türchelwand	Forststraßenböschung	88443	2012	1530	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Bischofshofen: Vorderkeil	Forststraßenböschung	85444	2012	1370-1470	2
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Dorfgastein: Arlspitze	Forststraßenböschung	87442	2012, 2014	1510-1530	5
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Eben: Höllberg	Forststraßenböschung	85463	2012 - 2017	1210-1360	5
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Eben: Höllberg	Forststraßenböschung	86461	2012-2017	1210-1460	7
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Roßbrand	Forststraßenböschung	85464	2011-2014	1280-1580	3
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Roßbrand	Forststraßenböschung	85473	2011, 2012	1210-1490	4
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Rötelstein	Forststraßenböschung	85473	2013	1330-1360	2

Taxon	Bundesland	Bezirk	Fundort	Lebensraum	Quadrant	Datum	Seehöhe	Kolonien
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Flachau: Grießenkareck Ost	Forststraßenböschung	86463	2012-2014	1160-1550	4
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Flachau: Grießenkareck Ost	Forststraßenböschung	87461	2012	1400	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Forstau: Fager - Geißstein	Forststraßenböschung	87471	2014	1390	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Großarl: Ellmautal	Forststraßenböschung	87453	2012	1350-1570	8
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Hüttau: Breitspitz	Forststraßenböschung	85454	2011	1370-1530	3
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Hüttau: Breitspitz	Hangrutschung, Fichtenwald	86452	2011	1570	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Hüttau: Weyerberg	Forststraßenböschung	85454	2016	1090	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Hüttschlag: Kreuzkogel	Forststraßenböschung	88452	2014	1330	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Kleinarl: Grießenkareck West	Forststraßenböschung	87452	2016	1370	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Kleinarl: Gründeck	Forststraßenböschung	87454	2011, 2014	1330-1370	4
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Mühlbach: Hochglocker	Forststraßenböschung	86442	2013	1380	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Obertauern: Plattenspitze	Skipiste	87471	2011	1770	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Radstadt: Labeneck - Stubhöhe	Forststraßenböschung	86464	2013	1580-1600	2
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Wagrain: Grießenkareck Nord	Forststraßenböschung	86463	2013	1410	2
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Pongau	Wagrain: Sonntagskogel	Forststraßenböschung	86454	2013	1320	1
Diphasiastrum (×)issleri	Salzburg	Tennengau	St. Martin: Gerzkopf	Forststraßenböschung	85462	2013, 2014	1270	6
Diphasiastrum (×)issleri	Steiermark	Liezen	Großsölk: Elmeck	Forststraßenböschung	86492	2015	1430-1520	6
Diphasiastrum (×)issleri	Steiermark	Liezen	Ramsau: Duregg	Forststraßenböschung	85474	2015, 2017	1490-1600	4
Diphasiastrum (×)issleri	Steiermark	Liezen	Ramsau: Rittisberg	Forststraßenböschung	85473	2015	1310	2
Diphasiastrum (×)issleri	Steiermark	Liezen	Ramsau: Rittisberg	Forststraßenböschung, Skipiste	85474	2014-2016	1220-1460	15
Diphasiastrum (×)issleri	Steiermark	Liezen	Schladming: Planai	Forststraßenböschung	86481	2015	1440-1480	3
Diphasiastrum (×)issleri	Steiermark	Murau	Krakauschatten: Etzbichl	Forststraßenböschung	88492	2015	1510	2
Diphasiastrum (×)oellgaardii	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Roßbrand	Forststraßenbankette	85473	2011	1490	1
Diphasiastrum (×)zeilleri	Oberösterreich	Innviertel	Schneegattern: zentraler Kobernausserwald	Retentionsbecken	79454	2013	610	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Kärnten	Spittal an der Drau	Eisenthütten: Vordernöring: Gemeindewald	Forststraßenböschung	90474	2016	1530-1570	6
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Kärnten	Spittal an der Drau	Innerkrems: Grünleitennock	Forststraßenböschung	90481	2016	1680-1690	2
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Kärnten	Spittal an der Drau	Rennweg: Hirneck	Forststraßenböschung	89474	2015	1500-1620	4
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Kärnten	Spittal an der Drau	Vorderkrems: Bodenlucken	Forststraßenböschung	90472	2016	1490	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Kärnten	Spittal an der Drau	Vorderkrems: Bodenlucken	Forststraßenböschung	90474	2016	1610-1640	2
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Bundschuh: Heubachrücken	Forststraßenböschung	89483	2013	1580-1680	4
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Göriach: Göriachtal	überwachsene Blockhalde	87481	2011	1650	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Hinterweißpriach: Karneitschen	Forststraßenböschung	87474	2015, 2016	1560-1650	11
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Hinterweißpriach: Karneitschen	Forststraßenböschung	88481	2015	1580-1620	2
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Kendlbruck: Mühlbachtal	Forststraßenböschung	89493	2014	1450	2
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Kendlbruck: Mühlbachtal	Forststraßenböschung	90482	2014	1680	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Lessach: Lercheck	Forststraßenböschung	88491	2012	1480-1560	4
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Lignitz: oberes Lignitztal	Zwergstrauchheide	87481	2016	1990	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Muhr: Muhrtal Schattseiten	Forststraßenböschung	88464	2012	1470-1480	2
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Muhr: Muhrtal Schattseiten	Forststraßenböschung	89462	2012	1530-1610	4
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Oberweißburg - Lamm: Zickenberg	Forststraßenböschung	88473	2012	1380-1700	9
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	88484	2011	1380	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	88493	2011-2016	1370-1770	25
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Sauerfeld: Sauerfelder Wald	Forststraßenböschung	88494	2012-2015	1420-1590	6
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	St. Michael: Katschberg	Forststraßenböschung	89472	2013-2016	1480-1730	7
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Haiden: Vorderwald	Forststraßenböschung	88491	2015	1540-1620	7
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Schwarzenberg	Forststraßenböschung	88484	2015	1560	2
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Tamsweg: Schwarzenberg	Forststraßenböschung	89482	2013, 2014	1640-1740	9
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Thomatal: Fegendorfer Kopf	Forststraßenböschung	89481	2012	1650	2
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Thomatal: Fegendorfer Kopf	Forststraßenböschung	89482	2012, 2014	1400-1540	7
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Lungau	Zederhaus: Nahendfeldgraben	Forststraßenböschung	88462	2015	1560	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Bramberg: Wildkogel	Forststraßenböschung	86394	2012	1760-1780	3
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Bramberg: Wildkogel	Forststraßenböschung	87392	2012	1820-1870	3
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Bramberg: Wildkogel	Forststraßenböschung	87401	2012	1430-1530	7
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Bruck: Imbachhorn	Forststraßenböschung	87422	2014	1410	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Dienten: Hirschbachtal	Forststraßenböschung	86432	2017	1260-1330	4
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Dienten: Kollmannsegg	Forststraßenböschung, Skipiste	86441	2012, 2014	1620	3
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Hinterglemm: Schwarzachengraben	Forststraßenböschung	86414	2013, 2017	1430-1630	7
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Hollersbach: Pihapper	Forststraßenböschung	87402	2014	1460-1690	4
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Krimml: Rabenkopf	Forststraßenböschung	87393	2012, 2015	1380-1580	2
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Leogang: Hütten: Bayerischer Saalforst	Forststraßenböschung	85423	2012	1370	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Rauris: Fröstlberg - Buchebener Gemeindewald	Forststraßenböschung	88432	2013, 2014	1430-1700	3
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Rauris: Fröstlberg - Buchebener Gemeindewald	Forststraßenböschung	88441	2013	1610	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Rauris: Rettenegg	Forststraßenböschung	87443	2013	1690	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Saalbach: Schattberg	Forststraßenböschung	86412	2013	1440-1450	3
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Stuhlfelden: Stimmelhöhe	Forststraßenböschung	86413	2012	1640-1670	5
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Taxenbach: Anthaupten	Forststraßenböschung	87441	2017	1610	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Taxenbach: Geschwandnerberg	Forststraßenböschung	86434	2012	1510-1530	8
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Taxenbach: Hennkarköpfl	Forststraßenböschung	87432	2013	1640-1660	2
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Uttendorf: Enzingerboden: Hackbrettl	Forststraßenböschung	88412	2017	1620	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Uttendorf: Scheidegg	Forststraßenböschung	87412	2012	1400-1580	3
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pinzgau	Zell am See: Thumersbach: Hundstein	Forststraßenböschung	86433	2012	1660	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Bad Gastein: Graukogel	Skipiste, Forststraßenböschung	88444	2011	1530-1800	5
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Bad Gastein: Graukogel	Forststraßenböschung, Blockhalde	88453	2011, 2013	1150-1715	3
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Bad Hofgastein: Türchelwand	Forststraßenböschung	88441	2012	1430-1580	5
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Eben: Höllberg	Forststraßenböschung	85463	2012, 2015	1360-1440	6
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Eben: Höllberg	Forststraßenböschung	86461	2013	1370-1440	5
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Roßbrand	Forststraßenböschung	85464	2011	1450-1600	4
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Roßbrand	Forststraßenböschung	85473	2011, 2012	1300-1510	10
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Filzmoos: Rötelstein	Forststraßenböschung	85473	2013	1310	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Flachau: Grießenkareck Ost	Forststraßenböschung	87461	2012	1500	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Forstau: Fager - Geißstein	Forststraßenböschung	86473	2013	1490	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Großarl: Ellmautal	Forststraßenböschung	87453	2012	1530-1630	8
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Hüttau: Breitspitz	Forststraßenböschung	85454	2011	1530	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Hüttau: Breitspitz	Forststraßenböschung	86452	2011, 2012	1630	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Hüttschlag: Kreuzkogel	Forststraßenböschung	88451	2012, 2014	1550-1650	9
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Hüttschlag: Kreuzkogel	Forststraßenböschung	88452	2015	1330	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Mühlbach: Hochglocker	Forststraßenböschung	86442	2013	1320	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Radstadt: Labeneck - Stubhöhe	Forststraßenböschung	86462	2013	1400	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Radstadt: Labeneck - Stubhöhe	Forststraßenböschung	86464	2013	1520-1600	4
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Wagrain: Grießenkareck Nord	Forststraßenböschung	86463	2013	1410	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Salzburg	Pongau	Wagrain: Sonntagskogel	Forststraßenböschung	86454	2013	1500	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Steiermark	Liezen	Großsölk: Elmeck	Forststraßenböschung	86492	2015	1460	1
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Steiermark	Liezen	Ramsau: Duregg	Forststraßenböschung	85474	2015	1570-1590	2
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Steiermark	Liezen	Ramsau: Rittisberg	Forststraßenböschung	85474	2014	1460-1500	4
Lycopodium clavatum subsp. monostachyon	Steiermark	Murau	Pistrach: Gstoder	Forststraßenböschung	88492	2015	1540	1